



KERJA PRAKTIK – RC14-1371

**PROYEK THE ALTON APARTMENT
PT. PP PROPERTI PERSERO TBK.**

AGUS BASTIAN

NRP. 03111740000021

BENEDICTUS ARIAN

NRP. 03111740000132

Dosen Pembimbing

Prof. Tavio S.T , M.T , Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Sumarjito S.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2020

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PROYEK THE ALTON APARTEMENT PT. PP PROPERTI TBK.

AGUS BASTIAN NRP. 03111740000021
BENEDICTUS ARIAN NRP. 03111740000132

Surabaya , 19 Desember 2020

Menyetujui ,

Dosen Pembimbing Internal



Prof. Tavo S.T, M.T, Ph.D.

NIP. 19700327 199702 1 001

Dosen Pembimbing Lapangan



Ir. Siswady Djamaluddin

Project Director

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Departemen Teknik Sipil FTSPK-ITS



Data Iranata, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19800430 200501 1 002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Tuhan YME atas anugerah dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini. Laporan Kerja Praktik ini membahas mengenai “Proyek The Alton Apartment”. Laporan kerja praktik ini secara garis besar akan membahas mengenai tentang pekerjaan yang dilakukan pada pembangunan The Alton Apartment.

Laporan kerja praktik ini tidak akan terselesaikan dengan tepat waktu tanpa bantuan dari beberapa pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Tavio S.T, M.T, Ph.D selaku dosen pembimbing kerja praktik
2. Bapak Ir. Siswady Djamaluddin selaku Project Director The Alton Apartment
3. Pak Sumarjito selaku pembimbing lapangan
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pengajar jurusan Teknik Sipil FTSPK – ITS
5. Teman-teman mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu penyusunan Proposal Kerja Praktik

Dalam penulisan laporan kerja praktik ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kelengkapan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang terkait

Surabaya , 07 Juli 2020

(Penulis)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktik.....	1
1.2 Maksud & Tujuan Kerja Praktik	1
1.3 Scope Pekerjaan	2
1.4 Metodologi	2
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik	2
1.6 Sistematika Laporan.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PROYEK	4
2.1 Latar Belakang Proyek	4
2.2 Tujuan Proyek	4
2.3 Data Umum Proyek.....	5
2.3.1 Data Proyek.....	5
2.3.2 Data Teknis	5
2.3.3 Pedoman dan Standar Perencanaan	6
2.3.4 Profil Pemilik (Owner)	7
2.3.5 Profil Kontraktor.....	7
2.3.6 Profil Konsultan	8
2.4 Lingkup Pekerjaan Proyek	9
BAB III MANAJEMEN KONSTRUKSI.....	10
3.1 Struktur Organisasi Proyek	10
3.1.1 Project Director (PD)	10
3.1.2 Project Manager (PM).....	11
3.1.3 Site Finance Manager	11
3.1.4 Marketing Manager.....	11
3.1.5 Quality , Safety , Health and Environment (QSHE)	12
3.1.6 Site Engineering Manager (SEM).....	12
3.1.7 Site Accounting Officer	13
3.1.8 Site Tax Officer.....	13
3.1.9 Cost Control.....	13

3.1.10	Engineer	14
3.1.11	Site Marketing Communication	14
3.1.12	Site Administration (SAD)	14
3.1.13	Site Legal Officer (LO).....	14
3.2	Safety / Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	15
3.2.1	Prinsip K3 Proyek	15
3.2.2	Tujuan K3	15
3.2.3	Penerapan K3L dalam Proyek	16
3.3	Pengambilan Keputusan untuk Keterlambatan Proyek	25
3.4	Rencana Anggaran Biaya dan S Curve	25
BAB IV METODE KONSTRUKSI		27
4.1	Metode Konstruksi	27
4.1.1	Pekerjaan Fasad	27
4.1.2	Pekerjaan Balok dan Pelat	32
4.1.3	Pekerjaan Kolom dan Shearwall.....	38
4.1.4	Pekerjaan Tangga	43
4.2	Inovasi dalam Konstruksi.....	47
4.2.1	Bekisting Kumkang Kind	47
4.2.2	Indirect Water System.....	53
BAB V EVALUASI		54
BAB VI KESIMPULAN		62
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi The Alton Apartment	4
Gambar 2.2 Permodelan 3D The Alton Apartment	5
Gambar 2.3 Pembagian zona The Alton Apartment.....	6
Gambar 3.1 Struktur Organisasi Proyek The Alton Apartment.....	10
Gambar 3.2 Filosofi K3L Proyek The Alton Apartment	15
Gambar 3.3 Safety Target Proyek.....	16
Gambar 3.4 Pengarahan pekerja oleh HSE.....	17
Gambar 3.5 Waktu pelayanan HSE <i>Induction</i>	17
Gambar 3.6 Rambu-rambu dalam proyek.....	18
Gambar 3.7 Rambu pada lokasi pekerjaan	18
Gambar 3.8 Penggunaan APD	19
Gambar 3.9 Pedoman pekerjaan proyek	19
Gambar 3.10 Prosedur evakuasi proyek	20
Gambar 3.11 Alat pengaman material jatuh	20
Gambar 3.12 Penambahan <i>cladding</i> untuk keamanan.....	21
Gambar 3.13 Pengukuran dan pengawasan suhu pada proyek	21
Gambar 3.14 Penyemprotan disinfektan pada lingkungan proyek	22
Gambar 3.15 <i>Physical Distancing</i> saat rapat	22
Gambar 3.17 Tempat <i>reuseable material</i> dan <i>waste</i> besi	23
Gambar 3.18 Contoh formulir <i>Behaviour Change Assessment</i>	24
Gambar 3.19 HSE <i>Performance Board</i> di lapangan.....	24
Gambar 3.20 Kurva S <i>The Alton Apartment</i>	25
Gambar 3.21 RAB <i>The Alton Apartment</i>	26
Gambar 4.1 Ilustrasi pengangkatan <i>Gangform</i> dengan TC	27
Gambar 4.2 Pekerjaan dilakukan di daerah <i>Gangform</i>	27
Gambar 4.3 Pemasangan Wiremesh	28
Gambar 4.4 Pemindahan bekisting dari lantai bawah.....	28
Gambar 4.5 Pengolesan minyak pada bagian dalam bekisting.....	29
Gambar 4.6 Pemasangan Wall Panel	29
Gambar 4.7 Pengunci wall panel (Wedge & Round Pin)	30
Gambar 4.8 Pengecoran fasad bersamaan dengan pelat	30
Gambar 4.9 teknik kompaksi beton dengan vibrator	31

Gambar 4.10 Pembongkaran wall panel	31
Gambar 4.11 Perpindahan bekisting dari lantai sebelumnya	32
Gambar 4.12 Pemasangan bekisting balok (<i>beam panel</i>)	32
Gambar 4.13 Pemasangan <i>shoring</i> pada <i>prophead</i>	33
Gambar 4.14 Pemasangan <i>slab corner</i>	33
Gambar 4.15 Pemasangan <i>slab panel</i>	34
Gambar 4.16 Pembesian bersamaan dengan MEP	34
Gambar 4.17 Pemindahan besi ke daerah kerja dengan TC	35
Gambar 4.18 Pembesian balok dan pelat	35
Gambar 4.19 Beton dipindahkan menggunakan bucket cor dari lantai dasar	36
Gambar 4.20 Pengecoran balok dan pelat secara bersamaan	36
Gambar 4.21 Ilustrasi pembongkaran bekisting Kumkang	37
Gambar 4.22 Pembongkaran bekisting pelat dan balok	37
Gambar 4.23 Pengiriman tulangan beton	38
Gambar 4.24 Pengangkatan tulangan kolom dan shearwall	38
Gambar 4.25 Proses pemotongan tulangan	39
Gambar 4.26 <i>Bar Bender</i> dan sengkang dibentuk	39
Gambar 4.27 Proses perakitan kolom dan <i>shearwall</i>	40
Gambar 4.28 Proses <i>erection</i> tulangan dan posisi akhir tulangan kolom	40
Gambar 4.29 Pemasangan bekisting kolom dan <i>shearwall</i>	41
Gambar 4.30 Proses pelepasan <i>column bracket</i> (kiri) dan pelepasan <i>wedge pins</i> (kanan)	42
Gambar 4.31 Hasil akhir kolom	42
Gambar 4.32 Bekisting tangga dan tulangan	43
Gambar 4.33 Pembesian tangga dan pemasangan MEP	43
Gambar 4.34 Bekisting anak tangga	44
Gambar 4.35 Ilustrasi 3D bekisting tangga	44
Gambar 4.36 Pengecoran tangga dengan bekisting kumkang	45
Gambar 4.37 Pembongkaran bekisting tangga	46
Gambar 4.38 Hasil akhir tangga dengan bekisting kumkang	46
Gambar 4.39 Logo perusahaan Kumkang	47
Gambar 4.40 Komponen <i>formwork</i> Kumkang	48
Gambar 4.41 Proses manufaktur Kumkang	49
Gambar 4.42 Tahap desain bekisting	50
Gambar 4.43 Perbandingan bekisting konvensional dengan <i>aluminium formwork</i>	51

Gambar 5.1 Pembongkaran <i>prophead</i> sembarangan	54
Gambar 5.2 Akibat dari kurangnya minyak bekisting pada <i>panel</i>	55
Gambar 5.3 Pin yang sering hilang di lokasi proyek	55
Gambar 5.4 Lubang yang harus ditutup pada dinding dengan MU (material <i>grouting</i> lainnya)	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktik

Sebagai mahasiswa teknik sipil, wajib untuk mempelajari konsep dasar dalam pembangunan suatu infrastruktur. Tahapan dalam pekerjaan infrastruktur diantaranya meliputi perencanaan, penjadwalan, dan pembangunan. Didalam perencanaan ada beberapa pekerjaan lain diantaranya meliputi desain struktur bangunan, metode pelaksanaan yang digunakan, dan analisa perhitungan keuangan. Ilmu yang didapat dalam perkuliahan sebenarnya belum cukup membantu dalam pekerjaan dilapangan, maka dari itu harus didukung oleh praktik di laboratorium dan juga Kerja Praktik di lapangan.

Kerja praktik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember untuk menyelesaikan studinya pada Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Kerja praktik ini merupakan salah satu mata kuliah yang sangat penting karena disana mahasiswa bisa belajar langsung dari pekerjaan dilapangan. Pada kerja praktik ini mahasiswa juga mendapatkan pengalaman bagaimana cara menyelesaikan permasalahan yang terdapat dilapangan dengan kreatif dan bisa dipertanggung jawabkan.

Dalam kegiatan Kerja Praktik ini setiap mahasiswa diberikan kebebasan dalam memilih proyek dan juga teman kelompok yang terdiri dari maksimal dua orang. Kegiatan kerja praktik ini dilakukan selama 2 bulan, setiap minggu 26-40 jam atau 3 bulan setiap minggu 18-27 jam dengan bobot 2 SKS. Seluruh kegiatan Kerja Praktik yang kami lakukan berada dibawah pantauan PT. PP Properti Tbk. Kerja Praktik ini difokuskan pada pekerjaan struktur tower 3 Alton Apartment karena Tower 1 dan 2 tinggal pekerjaan finishing.

1.2 Maksud & Tujuan Kerja Praktik

Maksud dari penulisan laporan kerja praktik ini adalah untuk melaporkan kegiatan yang dilakukan selama mengikuti kerja praktik di proyek The Alton Apartment dan mengetahui permasalahan yang ada dalam proyek tersebut serta bisa menemukan solusi.

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan kerja praktik di proyek The Alton Apartment adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Keamanan , Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) proyek
2. Mengetahui dan mempelajari proses penulangan elemen struktur
3. Mengetahui inovasi teknologi bekisting

4. Mempelajari proses pengecoran beton
5. Mengetahui struktur organisasi dalam proyek
6. Mengetahui analisa kelayakan investasi proyek
7. Mengetahui kekurangan yang terjadi saat pelaksanaan proyek

1.3 Scope Pekerjaan

Pada kerja praktik ini , lingkup pekerjaan yang dibahas adalah sebagai berikut

1. Pekerjaan Struktur Atas
2. Manajemen Proyek
3. Finishing Unit Apartemen

1.4 Metodologi

Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dapat berupa wawancara secara lisan maupun pengamatan langsung di lapangan. Data-data yang dikumpulkan dapat berupa gambar umum dan data-data proyek, metode pelaksanaan pekerjaan, dan segala permasalahan dan penyelesaiannya di lapangan

2. Studi Literatur

Studi literatur berupa pembelajaran dengan buku, jurnal , maupun literatur-literatur lainnya untuk membandingkan antara teori yang didapat dengan pelaksanaan di lapangan

3. Asistensi

Asistensi laporan dilakukan dengan dosen pembimbing kerja praktik internal dari Departemen Teknik Sipil ITS dan juga dengan pembimbing lapangan dari PT PP Properti Tbk.

4. Penulisan Laporan

Laporan disusun sesuai dengan data-data yang telah dikumpulkan dengan studi literatur yang telah dilakukan dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing internal dan pembimbing lapangan

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Berikut ini adalah penjelasan terkait waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik :

1. Waktu Kerja Praktik : 29 Juni 2020 – 28 Agustus 2020
2. Tempat Kerja Praktik : PT PP Properti Tbk

3. Nama Proyek : The Alton Apartment Semarang
4. Lokasi Proyek : Tembalang , Semarang , Jawa Tengah
5. Lingkup Kerja : Owner

1.6 Sistematika Laporan

Penulisan laporan ini secara garis besar disusun berdasarkan pembahasan sebagai berikut

Bab I : Pendahuluan

Menjelaskan terkait latar belakang kegiatan Kerja Pratik , tujuan , lingkup kerja praktik , waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik serta sistematika penulisan laporan

Bab II : Gambaran Umum Proyek

Menjelaskan terkait proyek yang dikerjakan oleh PT PP Properti Tbk yaitu The Alton Apartment beserta data data teknis dan nonteknis

Bab III : Manajemen Konstruksi

Menjelaskan terkait sistem manajemen yang dilakukan oleh pihak PT PP Properti dalam proyek pembangunan The Alton Apartment

Bab IV : Metode Konstruksi

Menjelaskan terkait inovasi dalam metode konstruksi pembangunan The Alton Apartment

Bab V : Studi Kasus

Menjelaskan terkait studi kasus yang diberikan pada saat Kerja Praktik

Bab VI : Kesimpulan

Berisikan tentang tanggapan singkat mengenai peristiwa yang terjadi dan pengalaman saat melakukan Kerja Praktik

Lampiran

Berisikan foto kegiatan pada saat melakukan kerja praktik.

BAB II

GAMBARAN UMUM PROYEK

2.1 Latar Belakang Proyek



Gambar 2.1 Lokasi The Alton Apartment

Kota Semarang merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia sekaligus ibukota provinsi dan menjadi penyangga ekonomi Jawa Tengah , laju pertumbuhan kota Semarang pada 2016 mencapai 5.8%. Ini membuktikan bahwa Kota Semarang merupakan daerah subur untuk investasi. Kawasan Tembalang menjadi daerah prestigious Pendidikan sejak pindahnya universitas diponegoro dan munculnya lembaga Pendidikan lainnya di daerah tersebut. Setiap tahunnya kurang lebih 7000 mahasiswa baru datang dan menjadi penghuni baru di daerah Semarang atas , perkembangan populasi ini menjadikan Tembalang dan Semarang Atas menjadi lahan yang menguntungkan untuk berinvestasi khususnya di bidang Investasi. PT PP Properti menghadirkan The Alton Apartment dikawasan berkembang tembalang menawarkan konsep hunian berkelas premium dan kesempatan investasi menguntungkan. The Alton Apartment menjadi apartemen anti narkorba pertama di Semarang dengan berbagai fasilitas premium yang mendukung aktivitas harian bagi para penghuni.

2.2 Tujuan Proyek

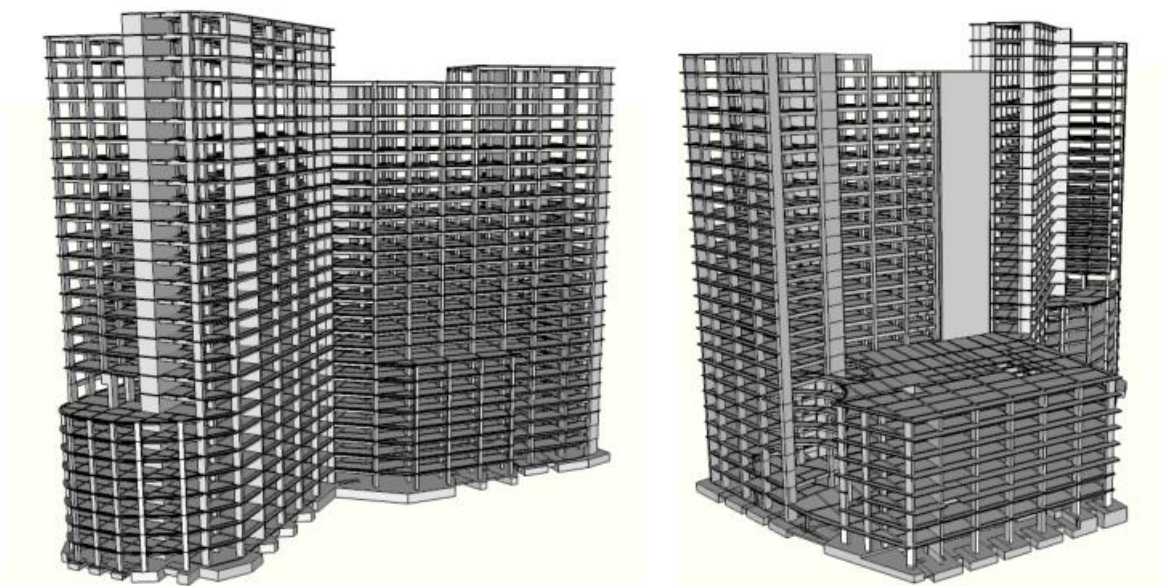
Tujuan dari proyek pembangunan The Alton Apartment ini adalah untuk memfasilitasi perkembangan populasi dan menjadi tempat tinggal untuk mahasiswa di kawasan Universitas Diponegoro serta memberikan peluang investasi aman untuk sektor property di Semarang

2.3 Data Umum Proyek

2.3.1 Data Proyek

Nama Proyek	: The Alton Apartment
Owner	: PT PP Properti
Alamat Proyek	: Jl. Prof Soedarto , Tembalang , Semarang
Konsultan Struktur	: PT. ASP (Adinata Surya Pratama)
Konsultan Arsitektur	: PT Desain Sarana Intermatra
Konsultan MEP	: PT. Desain Sarana Intermatra
Konsultan MK	: PT Maksi Solusi Enjinering
Kontraktor Pondasi	: PT. PP Presisi Tbk
Kontraktor Utama	: PT. PP (Persero) Tbk
Waktu Pelaksanaan	: 839 hari
Tanggal Mulai	: 25 Juni 2018
Tanggal Selesai	: 31 Agustus 2020
Nilai Kontrak	: Rp. 439.204.200.000,-- (Termasuk PPN)
Jenis Kontrak	: Lump Sum Fixed Price
System Pembayaran	: Monthly Progress (SKBDN Ussance 90 Hari)
Total Unit	: 2009 Unit

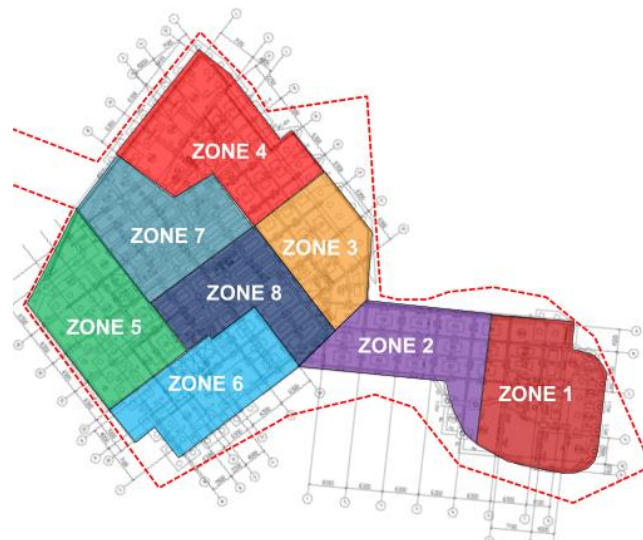
2.3.2 Data Teknis



Gambar 2.2 Permodelan 3D The Alton Apartment

Sistem Struktur	: Struktur Ganda dengan Dinding Geser & SPRMK
-----------------	---

Luas Lahan	: $\pm 3578.57 \text{ m}^2$
Luas Bangunan	: $\pm 103\,491 \text{ m}^2$
El. Tertinggi Bangunan	: + 95.2 m
El. Terendah Bangunan	: - 5.9 m
Jumlah Lantai	: 2 Basement , 7 Lantai Podium , 23 Lantai Tower
Mutu beton	: K300 & K350 untuk balok , pelat lantai dan pilecap K350 & K400 untuk kolom dan dinding geser
Mutu tulangan	: $f_y = 400 \text{ MPa}$ untuk tulangan utama dan tulangan geser
Klasifikasi Situs	: SD (Tanah Sedang)
Tipe Pondasi	: Bore Pile
Volume Besi	: 5.200.000 kg
Volume Beton	: 29800 m^3



Gambar 2.3 Pembagian zona The Alton Apartment

2.3.3 Pedoman dan Standar Perencanaan

Standar yang digunakan dalam merencanakan struktur gedung Alton Apartment mengikuti pedoman dan standar perencanaan yang berlaku di Indonesia saat itu sebagai berikut :

1. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung , SNI 03-2847-2002
2. Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung , SNI-2847-2013
3. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2012
4. Tata Cara Perhitungan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung , SNI 03-1729-2002

2.3.4 Profil Pemilik (Owner)

PT PP Properti Tbk didirikan Tahun 2013 sesuai Akta Pendirian Perseroan Terbatas No.18 tanggal 12 Desember 2013 dibuat dihadapan Ir. Nanette Cahyanie Handari Adi Warsito, S.H. yang telah mendapat pengesahan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Nomor AHU-04852.AH.01.01.Tahun 2014 tanggal 5 Februari 2014 ("PP Properti") yang merupakan pemisahan divisi properti dari PT PP (Persero) Tbk yang telah ada sejak tahun 1991.

PT PP Properti Tbk mengintegrasikan pengembangan yang didukung dengan adanya fasilitas yang beragam dan lengkap sehingga menjadikan penghuninya berkembang sehat lahir batin. Lebih dari 20 (dua puluh) tahun PT PP Properti Tbk (yang merupakan pemisahan dari Divisi Properti dari PT PP (Persero) Tbk) telah mengembangkan kemampuannya di segala bidang, antara lain membangun Perumahan Otorita Jatiluhur tahun 1991, pengembangan kawasan Cibubur tahun 1991 – 2004, Apartemen Paladian Park di Kelapa Gading, Juanda business center di Surabaya dan pembangunan serta pengelolaan Park Hotel Jakarta tahun 2010 dan Park Hotel Bandung tahun 2012.

PT PP Properti Tbk memiliki 3 (tiga) unit Bisnis, yaitu Komersial, Residensial dan Hotel. PT PP Properti Tbk berkomitmen untuk terus mengembangkan bisnisnya dengan mengkombinasikan segala pengetahuan dan kemampuan karyawannya, dari segi desain maupun kualitas pembangunan yang semakin baik dan juga berkomitmen kepada pelanggan serta pemasoknya.

2.3.5 Profil Kontraktor

a. PT PP (Persero) Tbk

PT PP (Persero) didirikan dengan nama NV Pembangunan Perumahan berdasarkan Akta Notaris No 48 tanggal 26 Agustus 1953. Pada saat itu didirikan PT PP (Persero) telah dipercaya untuk membangun rumah bagi para petugas PT Semen Gresik Tbk, anak perusahaan dari BAPINDO di Gresik. Seiring dengan peningkatan kepercayaan, PT PP (Persero) menerima tugas untuk membangun proyek-proyek besar yang berhubungan dengan kompensasi perang Pemerintah Jepang dibayarkan kepada Republik Indonesia, yaitu: - Hotel Indonesia, Bali Beach Hotel, - Ambarukmo Palace Hotel dan - Samudera Beach Hotel.

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 63 tahun 1961, NV Pembangunan Perumahan diubah menjadi PN (Perusahaan Negara) Pembangunan Perumahan.

b. PT PP Presisi Tbk

PT PP Presisi Tbk adalah perusahaan jasa konstruksi yang berbasis pada diferensiasi produk yaitu: jasa konstruksi sipil dan gedung sehingga terbentuk 6 lini bisnis utama yaitu pekerjaan sipil, ready mix, pekerjaan pondasi, erector, formwork, dan rental alat berat. Pada 2004 PT PP Presisi Tbk berdiri dengan nama PT Prima Jasa Aldodua (PT PJA) pada 6 Mei 2004 berdasarkan Akta Notaris Muhammad Chotib SH No.02 tanggal 26 Mei 2004 dan disahkan oleh Menteri Kehakiman dan Ham tanggal 1 Juli 2005. Selama 2004 hingga 2012, fokus bisnis utama PT PJA yaitu jasa sewa peralatan konstruksi skala kecil dengan berfokus pada pengembangan alat ringan, perancah, dan mengelola alat berat milik PT PP (Persero) Tbk. Kemudian pada tahun 2014, PT Prima Jasa Aldodua diakuisisi oleh PT PP (Persero) Tbk dan berganti nama menjadi PT PP Alat Konstruksi (PP Alkon) pada Juni 2014, kemudian PT PP Alat Konstruksi berganti nama menjadi PT PP Peralatan Konstruksi pada Juli 2014. Pada Maret 2017 PT PP Peralatan Konstruksi berganti nama menjadi PT PP Presisi Tbk.

2.3.6 Profil Konsultan

a. PT Maksi Solusi Enjinering

PT Maksi Solusi Enjinering merupakan biro konsultan struktur yang berdomisili di Semarang dengan berbagai kontroversial akibat pembangunan Pasar Kemanggisian

b. PT Desain Sarana Intermatra

PT DESAIN (Desain Sarana Intermatra) adalah Biro Desain terkemuka yang menawarkan proposisi nilai unik. Perusahaan desain yang fokus pada konsultasi arsitektur dan desain dengan keahlian yang telah terbukti dalam arsitektur, desain interior, desain perkotaan, dan arsitektur lansekap. Memenangkan "Proyek Apartemen Berbiaya Rendah yang Paling disukai, Housing Estate Award 2015" & "Proyek Apartemen Terjangkau Inovatif" Property Indonesia Award 2015 di Apartemen Gunung Putri Square - Bogor, dan The Spring Residences - Ciputra.

Firma ini tidak terbatas pada Konsultan Desain dan Perencanaan pemenang penghargaan tetapi juga berfokus pada strategi bisnis yang unik dan keberlanjutan melalui analisis holistik tertinggi dan penggunaan terbaik. Didirikan oleh arsitek dan desainer Indonesia dengan pengalaman yang terlibat dari (Arsitek DP, Konsultan Internasional Surbana, Arsitek dan Perencana Axis, Arsitek dan Konsultan Spark).

c. PT ASP (Adinata Surya Pratama)

PT. Adinata Surya Pratama adalah perusahaan konsultan engineering yang bergerak dalam perancangan struktur bangunan gedung bertingkat tinggi maupun menengah, bangunan untuk industri dan bangunan sipil seperti jembatan, pelabuhan dan infrastruktur. Pelayanan

perusahaan dalam membuat hasil rancangan berlandaskan persyaratan keamanan bangunan sesuai SNI, kemudahan dalam pelaksanaan sesuai lokasi proyek di seluruh Indonesia dan penggunaan material bangunan seperti beton dan besi tulangan secara efisien dan ekonomis sehingga memberi nilai tambah untuk investor dan developer.

Perusahaan juga melayani / memberikan penilaian dan penghematan struktur jika biaya proyek dirasakan terlalu besar (VE/ Value Engineering) dan juga penilaian (building audit) terhadap struktur bangunan yang sudah jadi dan sudah digunakan tetapi diragukan kekuatannya atau jika akan dirubah fungsi penggunaannya

2.4 Lingkup Pekerjaan Proyek

Untuk lingkup proyek pada saat dilakukan kerja praktik pada proyek The Alton Apartment adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Struktur Atas
 - a) Pekerjaan pelat , balok dan kolom
 - b) Pekerjaan shear wall
 - c) Pekerjaan tangga

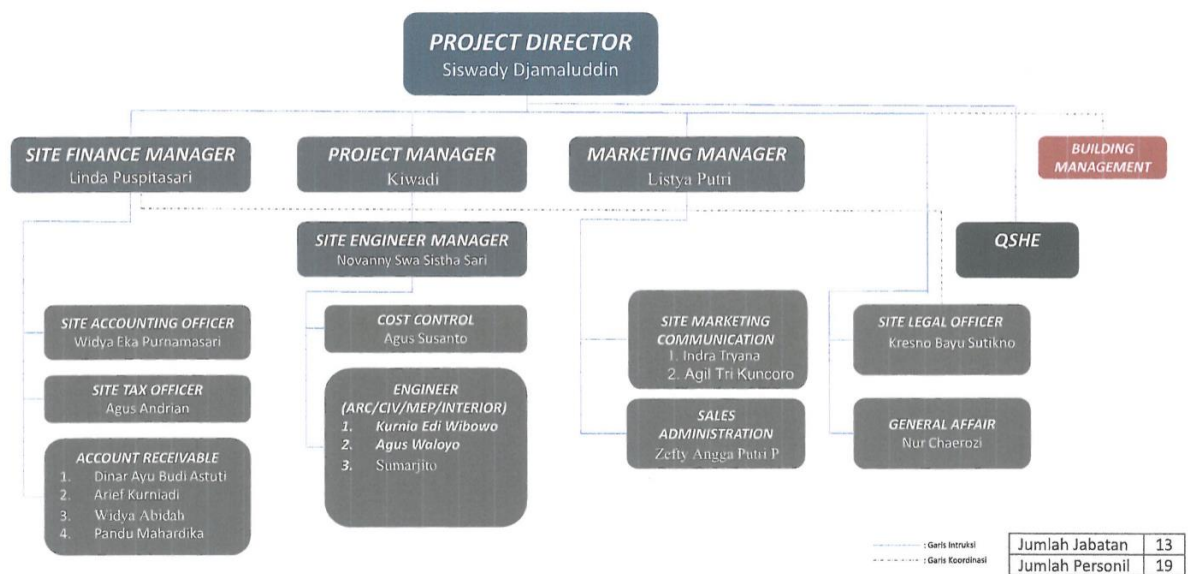
BAB III

MANAJEMEN KONSTRUKSI

3.1 Struktur Organisasi Proyek

Pada pelaksanaan proyek ini sendiri dikerjakan oleh beberapa pihak. Berikut merupakan susunan struktur organisasi dari proyek *The Alton Apartment*:

STRUKTUR ORGANISASI



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Proyek The Alton Apartment

3.1.1 Project Director (PD)

Project director adalah seseorang yang memimpin dan mengontrol pekerjaan proyek secara keseluruhan dan bertanggung jawab penuh atas segala kegiatan proyek baik yang akan maupun telah dilaksanakan. Seseorang yang menjadi project director biasanya adalah mereka yang sudah memiliki banyak pengalaman sebagai pemimpin proyek selama bertahun-tahun. Lingkup kegiatan project director lebih kearah strategi dan taktikal dari perusahaan. Project director harus mampu menjadi pemimpin yang mengarahkan agar proyek dapat berjalan sesuai jadwal serta memberi arahan dan masukan ketika dibutuhkan. Project director memiliki beberapa tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a) Mengkoordinasikan upaya berbagai pekerja untuk memastikan bahwa tugas-tugas yang diperlukan dapat diselesaikan.
- b) Membuat anggaran untuk penyelesaian pekerjaan tertentu dan memantau jumlah uang yang dihabiskan untuk memastikan proyek tidak melebihi jumlah yang telah ditentukan

- c) Merekomendasikan perubahan pada proyek yang sedang berlangsung jika tidak berjalan sesuai jadwal atau menghasilkan hasil yang tidak memuaskan
- d) Mengembangkan tindakan alternatif untuk menyelesaikan pekerjaan jika rencana awal gagal
- e) Membuat presentasi kepada investor, mitra bisnis, dan eksekutif perusahaan mengenai berbagai fase proyek
- f) Meninjau proposal dan menyetujui atau menolaknya
- g) Kontrak dengan agen luar untuk dukungan atas dasar yang diperlukan

3.1.2 Project Manager (PM)

Project manager adalah seseorang yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa sebuah proyek dapat selesai dengan baik. Project manager harus mampu mengkoordinasikan anggotanya dengan baik, serta memiliki kemampuan *problem solving* dan manajemen yang baik. Berikut merupakan beberapa tugas yang dilakukan oleh project manager:

- a) Mengembangkan project plan
- b) Membuat jadwal
- c) Memperkirakan estimasi biaya
- d) Melakukan analisa risiko
- e) Memimpin anggota tim proyek
- f) Mengontrol kualitas dari pekerjaan proyek

3.1.3 Site Finance Manager

Site finance manager atau manajer keuangan proyek adalah seseorang yang bertanggung jawab untuk mengatur keuangan sebuah proyek dari awal hingga selesai. Berikut merupakan beberapa tugas yang dimiliki oleh manajer keuangan proyek:

- a) Membuat laporan keuangan proyek secara berkala
- b) Melakukan verifikasi bukti transaksi yang terjadi dalam proyek
- c) Mengurus tagihan dan pembayaran kepada mitra kerja
- d) Mencatat inventaris, kendaraan, alat-alat proyek, dan sejenisnya

3.1.4 Marketing Manager

Marketing Manager bertanggung jawab dalam segala hal yang berkaitan dengan pemasaran produk, dalam hal ini pemasaran apartemen Alton. Seorang marketing manager harus mampu

mengontrol dan mengkoordinasikan anggotanya untuk memasarkan produk sesuai dengan target yang telah ditentukan. Berikut merupakan beberapa tugas dari marketing manager:

- a) Memimpin inisiasi promosi produk
- b) Koordinasi strategi pemasaran
- c) Memonitor pertumbuhan penjualan
- d) Melaporkan penjualan produk secara berkala

3.1.5 Quality , Safety , Health and Environment (QSHE)

Quality, Safety, Health, and Environment (QSHE) bertugas memimpin dan mengkoordinir pelaksanaan kegiatan untuk mendukung fase PQ dan tender/penawaran tepat waktu dan akurat (Divisi/Proyek), dan pelaksanaan QSHE di proyek sesuai Buku Rencana Proyek serta pengembangan sistem K3L agar memberikan dukungan maksimal untuk pencapaian target kerja perusahaan. Adapun tugas dan tanggung jawab dari seorang Quality Health Safety Environment adalah sebagai berikut:

- a) Mengkoordinir penyusunan QSHE untuk keperluan PQ dan tender agar sesuai dengan ketentuan perundangan yang berlaku (QSHE Divisi/Proyek)
- b) Mengkoordinir pembuatan QSHE untuk proyek-proyek yang sudah didapat
- c) Memastikan bahwa QSHE plan pada proyek berjalan sesuai dengan yang ada pada Buku Rencana Proyek
- d) Mengkoordinir pengembangan sistem K3L agar memberikan dukungan optimal kepada proses bisnis yang dilaksanakan.

3.1.6 Site Engineering Manager (SEM)

Site Engineering Manager bertugas mengkoordinir dan mengarahkan proses implementasi perencanaan dan pengendalian proyek sesuai buku rencana proyek, termasuk penyusunan laporan kinerja proyek berikut evaluasi dan tindak lanjut penyempurnaan pengendalian proyek agar dapat mendukung pelaksanaan proyek secara efektif dan efisien. Adapun tugas dan tanggung jawab dari seorang Site Engineering Manager adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun buku perencanaan proyek termasuk cost plan, metode kerja, procurement plan, kebutuhan bahan dan alat, schedule pelaksanaan, ITP.
- b) Melakukan pengendalian proyek sesuai buku rencana proyek
- c) Mengkoordinir kegiatan ke engineering seperti pelaksanaan gambar kerja, pelaksanaan procurement, memperbaharui WBS, schedule, variation order, dan subkontraktor

- d) Mengkoordinir kegiatan administrasi proyek dan menyusun laporan kinerja proyek mingguan atau bulanan, berikut evaluasi dan tindak lanjut penyempurnaan pengendalian proyek (waktu, biaya, mutu) dan penyusunan administrasi Serah Terima Proyek

3.1.7 Site Accounting Officer

Site Accounting Officer (AO) adalah seseorang yang bertugas dalam mengurus project costing dan melakukan semua pencatatan keuangan mingguan. Berikut merupakan tugas yang dimiliki oleh seorang Accounting Officer:

- a) Memeriksa project costing
- b) Memeriksa semua biaya yang keluar sesuai dengan RAB dan RAP
- c) Membuat laporan keuangan proyek secara berkala
- d) Bertanggung jawab kepada finance manager
- e) Membuat cash flow proyek

3.1.8 Site Tax Officer

Site Tax Officer (AO) adalah seseorang yang bertugas dalam mengurus segala hal yang berkaitan dengan perpajakan pada sebuah proyek. Berikut merupakan tugas yang dimiliki oleh seorang Accounting Officer:

- a) Memeriksa pajak-pajak yang perlu dibayar
- b) Membuat laporan perpajakan proyek secara berkala
- c) Bertanggung jawab langsung kepada finance manager

3.1.9 Cost Control

Cost Control bertugas melaksanakan pengendalian biaya di lingkungan proyek atas dasar Project Plan Book (PBB). Adapun tugas dan tanggung jawab dari seorang Cost Control adalah sebagai berikut:

- a) Menyusun master cost control sesuai dengan rencana (RAB dan RAP) yang sudah ditetapkan
- b) Melakukan verifikasi biaya proyek (lonstad)
- c) Melakukan entry biaya proyek
- d) Melakukan verifikasi permintaan bahan dengan cek sisa RAP
- e) Membuat laporan over atau minder pengendalian biaya proyek
- f) Membuat laporan evaluasi dan rekomendasi pengendalian biaya

3.1.10 Engineer

Engineer dalam proyek terbagi menjadi beberapa bidang, yaitu: sipil, arsitektur, MEP, dan interior. Tugas dari engineer adalah merencanakan dan mengawasi pekerjaan di lapangan secara langsung. Engineer harus saling berkoordinasi antar bidang agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam pengerjaan proyek. Tugas lain dari engineer adalah mampu memberikan penilaian terhadap perencanaan yang diberikan oleh pihak luar agar tidak merugikan perusahaan.

3.1.11 Site Marketing Communication

Tugas dari marketing communication atau marcom adalah memastikan dengan berbagai cara agar segala hal yang ingin disampaikan oleh owner (PP Properti) terkait dengan penjualan The Alton Apartment, mampu tersampaikan dengan baik pada target pemasaran (masyarakat). Marcom dapat menggunakan berbagai macam media, seperti: poster, sponsor, iklan, media sosial, hingga pendekatan secara langsung. Divisi ini bertanggung jawab terhadap branding dari produk yang ditawarkan.

3.1.12 Site Administration (SAD)

Sales administration (SAD) merupakan orang yang bertugas mendukung aktivitas penjualan dari segi administrasi. Berikut ini merupakan tugas utama dari seorang sales administration, yaitu:

- a) Membuat database dari setiap konsumen yang membeli
- b) Membuat laporan penjualan secara berkala
- c) Menerima masukan/keluhan dari konsumen
- d) Memonitor kegiatan penjualan yang sedang berlangsung

3.1.13 Site Legal Officer (LO)

Legal officer (LO) bertugas untuk mengurus segala macam hal yang berkaitan dengan hukum dalam lingkup proyek. Lingkup pekerjaan dari LO disesuaikan dengan kebijakan masing-masing perusahaan. Dalam hal ini, LO pada proyek The Alton Apartment mengurus segala dokumen dan perizinan proyek, serta segala urusan perdata maupun pidana. Secara umum tugas LO pada proyek ini adalah:

- a) Monitoring perizinan proyek
- b) Mengurus segala permasalahan hukum selama proyek berjalan
- c) Mengurus surat perjanjian kerja sama dengan pihak lain

3.2 Safety / Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan, keselamatan kerja, dan lingkungan (K3L), merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk memastikan keutuhan dan kesempurnaan jasmani dan rohani tenaga kerja pada khususnya, dan masyarakat pada umumnya terhadap hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan makmur. K3 juga tercantum dalam Undang-Undang Ketenagakerjaan No. 13 Tahun 2003 pasal 87. K3L adalah aspek yang cukup penting dan perlu diperhatikan dalam suatu proyek. Hal ini bertujuan untuk mengupayakan pencegahan kecelakaan selama proses pekerjaan konstruksi yang biasa terjadi akibat kelalaian atau kurangnya kedisiplinan pekerja.

3.2.1 Prinsip K3 Proyek

Pada dasarnya prinsip K3L yang digunakan adalah terlaksananya proyek dengan lancar dan aman yang mencegah segala hal yang dapat mendatangkan kecelakaan dan penyakit bagi pekerja maupun pihak-pihak yang terkait. Untuk pengarahannya prinsip K3 “zero accident” pada proyek The Alton Apartment ini setiap pekerja dan pihak yang terkait pada daerah kerja proyek diwajibkan mengisi lembar surat persetujuan safety induction dimana berisi kewajiban dan larangan yang menyangkut K3 pada proyek. Selain itu terdapat surat pertanyaan komitmen mematuhi aturan K3 pada saat berada pada lingkungan proyek dan juga denda dan sanksi yang dikenakan jika melanggar aturan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.2 Filosofi K3L Proyek The Alton Apartment

3.2.2 Tujuan K3

Maksud dan tujuan disusunnya prosedur keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan adalah untuk memberikan petunjuk tentang pengelolaan kegiatan yang menjamin adanya

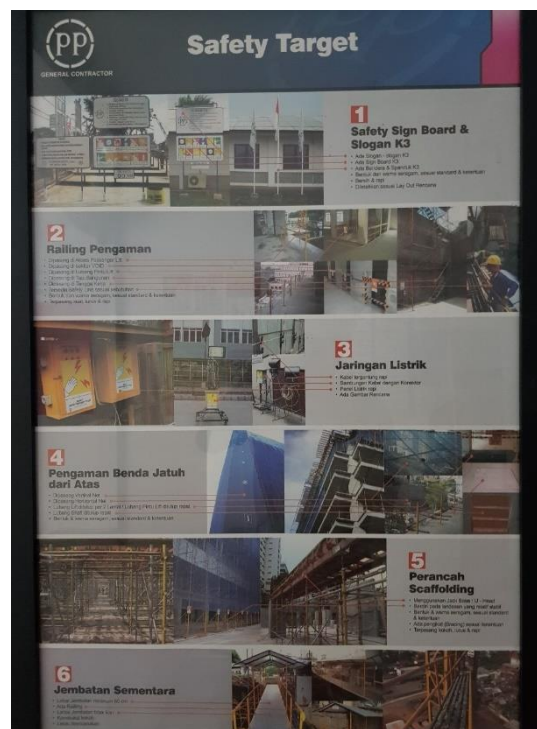
K3L, dimulai dari kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian serta administrasi dan laporan (record) di proyek The Alton Apartment berikut:

- Menghilangkan atau mengurangi bahaya kerja, kecelakaan kerja dan/atau mencegah jatuhnya korban serta penyakit akibat kerja
- Melindungi asset dan lingkungan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh adanya aktivitas pekerjaan dan kecelakaan kerja
- Menjamin tidak terjadi kerusakan pada lingkungan di tempat kerja dan kerusakan lingkungan akibat pelaksanaan proyek
- Memastikan penerapan SMK3L sesuai persyaratan Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 yang mengacu pada standar Standar International ISO 45001:2018 dan Standar ISO 14001:2015 dan 9001:2015.

3.2.3 Penerapan K3L dalam Proyek

a. Safety Target Proyek

Pada proyek The Alton Apartment ini, terdapat beberapa target atau sasaran penting dari protokol keselamatan yang perlu dicapai. Sasaran ini dimulai dari ketersediaan *sign board* dan slogan K3 hingga pengaman untuk setiap jenis dan lokasi pekerjaan.



Gambar 3 3 Safety Target Proyek

b. Pengarahan K3L sebelum Bekerja

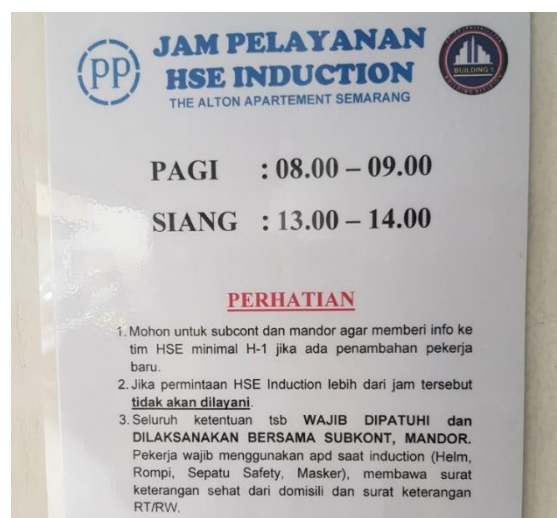
Sebelum memulai pekerjaan, pada pagi hari dan siang hari, tim HSE akan melakukan pengarahan mengenai K3L dan peringatan terhadap kelalaian pekerja dalam mematuhi protokol yang ada. Pada pengarahan ini setiap pekerja masing-masing akan dicatat kehadirannya, sehingga jika terjadi kecelakaan kerja, semua yang tidak tercatat pada saat pengarahan bukan menjadi tanggung jawab HSE.



Gambar 3.4 Pengarahan pekerja oleh HSE

c. HSE Induction

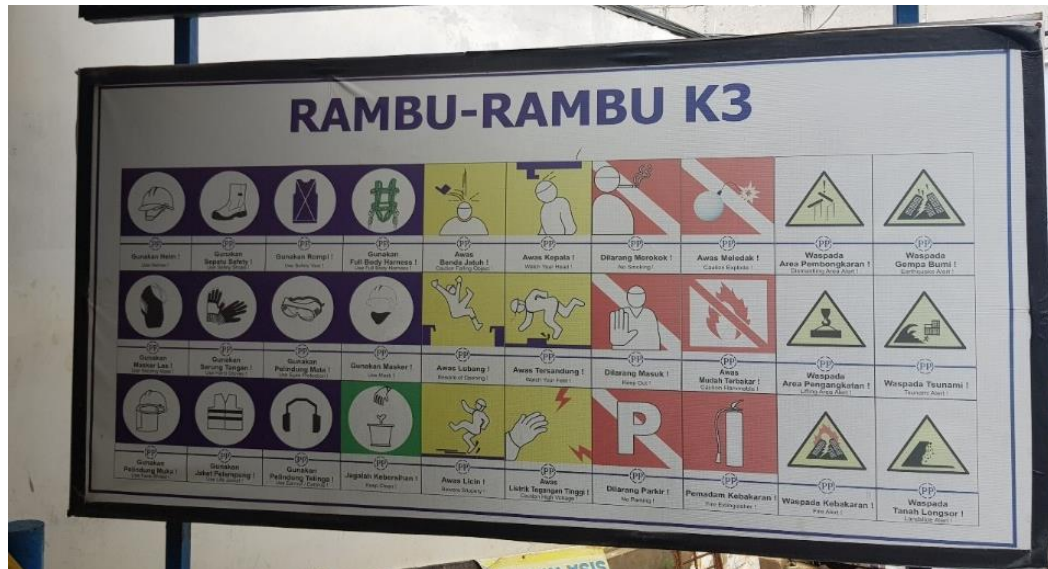
Setiap pekerjaan akan dikerjakan oleh pekerja, harus tercatat oleh tim HSE dan diberikan pengarahan terlebih dahulu sebelum melaksanakan pekerjaan. Sehingga jika terdapat pekerjaan tambahan yang akan dilakukan, diberikan jadwal tertentu dimana subkont atau mandor dapat melaporkan tambahan tersebut untuk terlebih dahulu dilakukan *induction*. Jika pekerjaan tambahan tidak dilaporkan terlebih dahulu, maka dapat memperoleh sanksi dari tim HSE.



Gambar 3.5 Waktu pelayanan HSE Induction

d. Rambu dan Banner K3L

Sesuai dengan safety target yang ada dalam proyek, disetiap sudut lokasi proyek perlu dipasang rambu dan banner K3L yang bertujuan agar pekerja selalu memperhatikan protokol keselamatan.



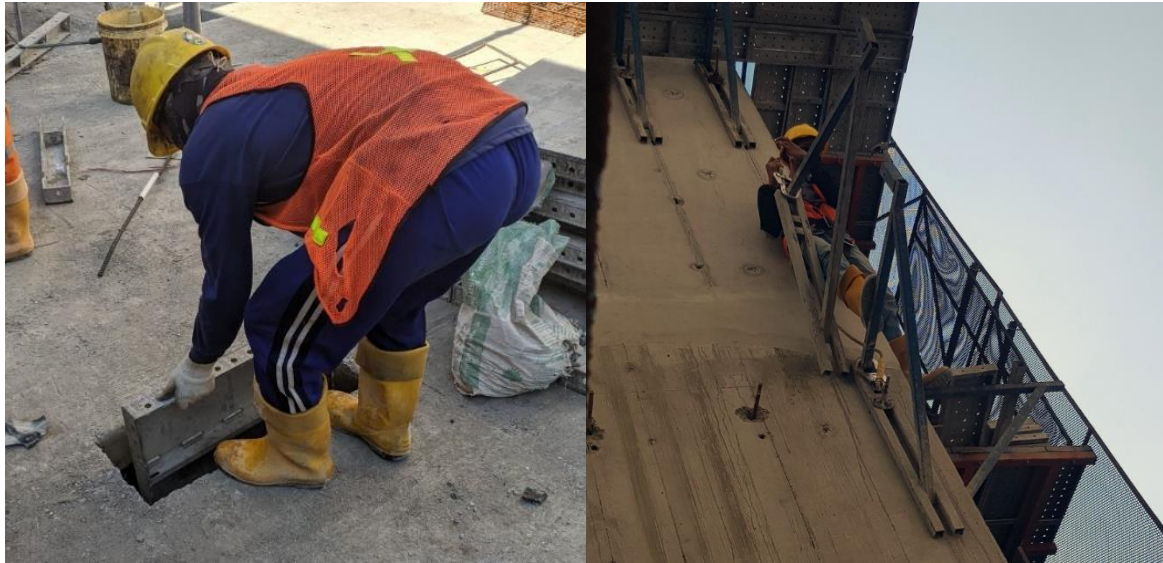
Gambar 3.6 Rambu-rambu dalam proyek



Gambar 3.7 Rambu pada lokasi pekerjaan

e. Penggunaan APD Pekerja

Setiap orang atau pekerja yang akan memasuki lokasi proyek, harus terlebih dahulu menaati protokol penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). APD secara umum terdiri dari helm, rompi, dan sepatu safety. Secara khusus, APD untuk setiap pekerjaan akan dikenakan oleh pekerja yang menangani pekerjaan tersebut.



Gambar 3.8 Penggunaan APD

f. Pedoman K3L untuk setiap Pekerjaan

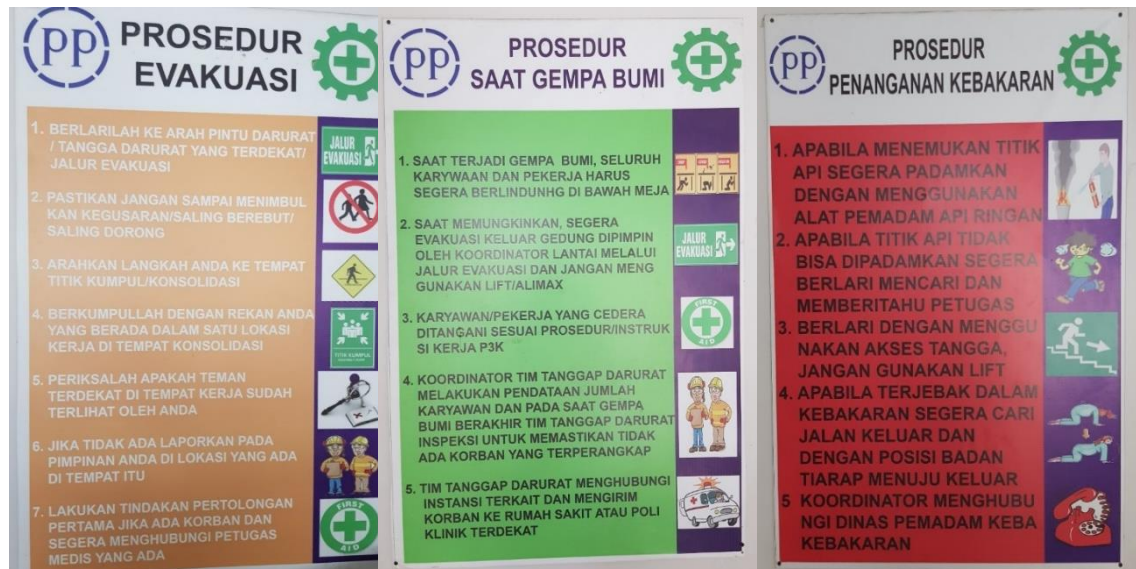
Pada koridor HSE dan tempat pekerja berkumpul setiap hari, terdapat pedoman-pedoman yang dikhususkan untuk berbagai jenis pekerjaan. Pedoman tersebut antara lain meliputi pekerjaan pengelasan dan pekerjaan pada ketinggian. Para pekerja harus menaati pedoman ini, jika melanggar pedoman yang ada, maka akan diberikan sanksi oleh HSE berupa pemberhentian sementara.



Gambar 3.9 Pedoman pekerjaan proyek

g. Prosedur Evakuasi

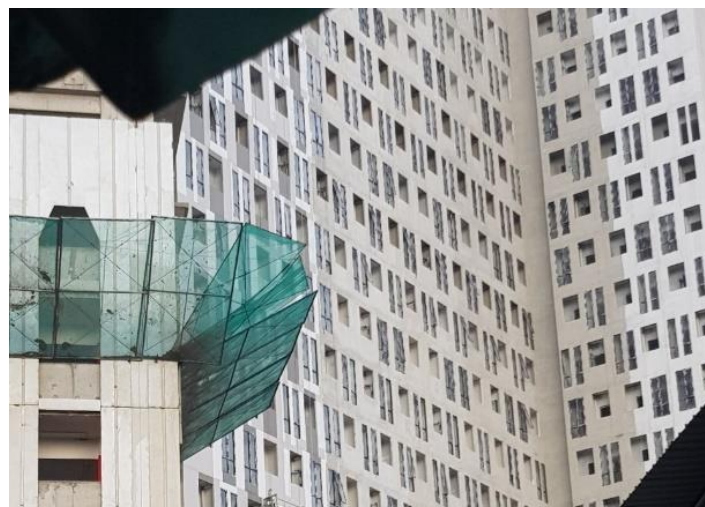
Para pekerja juga diberikan arahan mengenai prosedur evakuasi ketika terjadi bencana. Prosedur ini meliputi bencana kebakaran dan gempa bumi. Pekerja selalu diingatkan ketika diberikan pengarahan oleh HSE untuk selalu mengingat prosedur-prosedur yang terdapat pada papan HSE.



Gambar 3.10 Prosedur evakuasi proyek

h. Alat Pengaman Pekerjaan

Pada lokasi pekerjaan proyek, terdapat lokasi-lokasi tertentu dimana risiko kecelakaan dapat meningkat. Sebagai contoh, pekerjaan yang bertempat di ujung, akan menaikkan risiko pekerja jatuh. Oleh sebab itu, HSE menyediakan beberapa peralatan keselamatan bagi para pekerja agar merasa aman ketika bekerja. Penyediaan alat pengaman juga berfungsi untuk mencegah material pekerjaan terjatuh ke lingkungan sekitar proyek yang mengakibatkan kerugian.



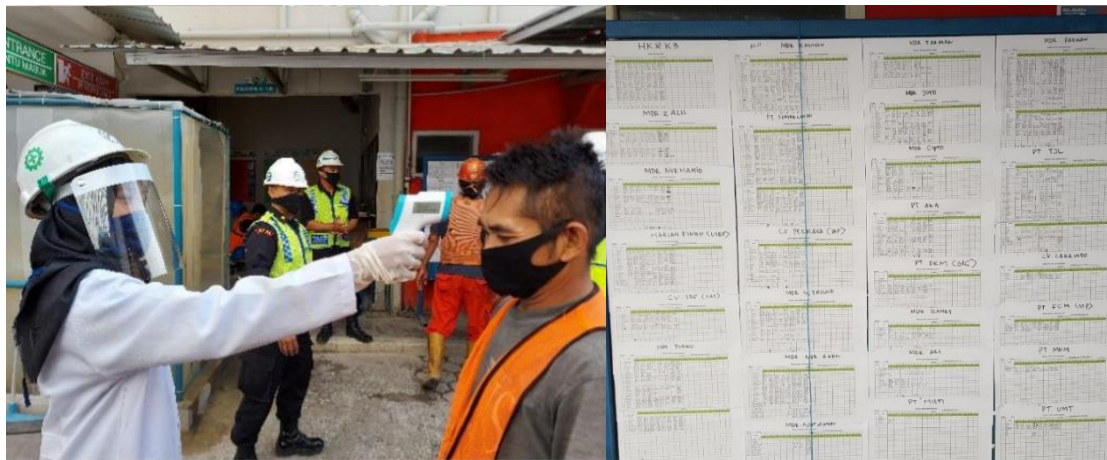
Gambar 3.11 Alat pengaman material jatuh



Gambar 3.12 Penambahan *cladding* untuk keamanan

i. Pengukuran Suhu Pekerja

Pada kondisi pandemi COVID-19, pekerja yang datang kedalam proyek akan dilakukan pengecekan suhu oleh HSE. Hal ini bertujuan untuk melacak perubahan suhu setiap pekerja. Jika terdapat pekerja yang suhunya meningkat drastis, maka akan diberhentikan sementara, serta pengawasan terhadap pekerja lain yang pernah berada disekitarnya.



Gambar 3.13 Pengukuran dan pengawasan suhu pada proyek

j. Penyemprotan Disinfektan

Penyemprotan disinfektan pada lingkungan kerja bertujuan untuk mematikan virus-virus yang ada, khususnya COVID-19. Kegiatan ini dilakukan secara rutin dengan tujuan agar peralatan tetap steril dan kemungkinan para pekerja terkena virus semakin kecil.



Gambar 3.14 Penyemprotan disinfektan pada lingkungan proyek

k. Penerapan Physical Distancing dalam Ruangan

Dalam setiap ruangan tertutup yang bisa ditempati beberapa orang, selalu disediakan label untuk menjaga jarak. Salah satunya adalah di dalam ruang rapat, pegawai harus memberi jarak setidaknya satu kursi untuk tetap menjaga jarak.



Gambar 3.15 *Physical Distancing* saat rapat

1. Slogan 5R

Dalam prosedur K3L, terdapat juga aspek lingkungan yang harus diperhatikan. Oleh sebab itu, HSE membuat beberapa kebijakan selama berjalannya proyek. Salah satunya adalah konsep 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin). Dengan adanya konsep ini, lingkungan kerja akan selalu dikontrol untuk tetap rapih dan bersih setelah pekerjaan selesai dilakukan. Disediakan pula beberapa tempat yang dikhususkan sebagai tempat pembuangan maupun tempat untuk material yang dapat digunakan kembali.



Gambar 3.16 Tempat *reuseable material* dan *waste besi*

m. Laporan *Behaviour Assessment* dan *Performance Board*

Selama berjalannya proyek, secara berkala HSE akan melakukan laporan sebagai bentuk tanggung jawab kepada kantor pusat. Laporan ini juga termasuk assesment berupa *behaviour change*, yaitu penilaian terhadap perubahan kebiasaan dalam proyek selama kondisi *new normal*. Selain itu, terdapat pula papan yang menunjukkan performa dari HSE dalam *performance board* yang mencatat jumlah pekerja, jam kerja, dan kecelakaan yang terjadi.

FORM EVALUASI BEHAVIOR CHANGE ASSESSMENT					
Kantor Pusat/Unit Kerja/Proyek :					
Lokasi :					
No.	DESKRIPSI	Violation (V)	Severity (S) 1-5	V x S	Keterangan
LEVEL 1					
1	Tidak menyediakan multivitamin/nutrisi tambahan untuk pegawai	0	1	0	
2	Tidak menerapkan SR dalam bekerja	0	1	0	
LEVEL 2					
1	Tidak ditemukan promosi kesehatan untuk pencegahan COVID-19 audio dan/atau visual	0	2	0	
2	Tidak tersedia klinik kesehatan/ ruang yankesja (Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja) dan atau kerja sama dengan klinik terdekat	0	2	0	
3	Tidak dilakukan disinfektan secara rutin seminggu sekali berupa penyemprotan atau pengelapan (meja, handle, pintu, railing, tombol lift, dll)	0	2	0	
LEVEL 3					
1	Jumlah peserta rapat > 50% dari kapasitas ruang rapat	0	3	0	
2	Ditemukan karyawan yang tidak menggunakan kendaraan pribadi atau carpooling	0	3	0	
3	Ditemukan karyawan dan tamu tidak mencuci tangan secara berkala dengan sabun / hand sanitizer	0	3	0	
4	Masih memberlakukan lembur (bekerja melebihi 8 jam kerja/hari)	0	3	0	

Gambar 3.17 Contoh formulir *Behaviour Change Assessment*



HSE PERFORMANCE BOARD
THE ALTON APARTMENT SEMARANG
DIVISI GEDUNG 1

Tanggal / Date : 23 - 07 - 20

SISA WAKTU WAKTU PELAKSANAAN : 165

Jumlah Tenaga Kerja / Total Man Power : 318

Jumlah Jam Kerja / Total Man Hours : 714437

Tanpa Hilang Hari Kerja / Total Man Hours Without LTI : 0

Kecelakaan / Fatality : 0

SELAMATAN ADALAH HASIL DARI KERJA SAMA TEAM
SAFETY BEGINS WITH TEAMWORK

Gambar 3.18 HSE *Performance Board* di lapangan

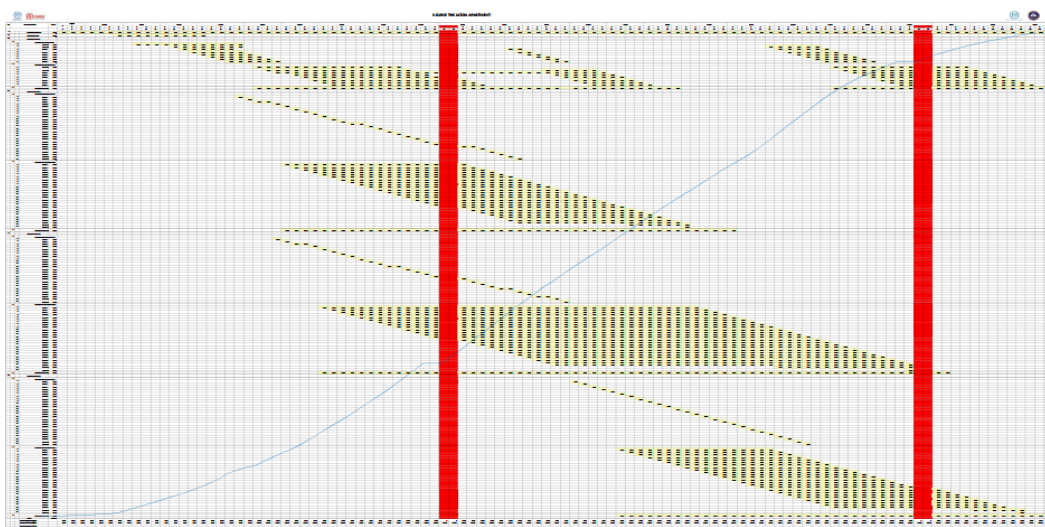
3.3 Pengambilan Keputusan untuk Keterlambatan Proyek

Proyek *The Alton Apartment* memiliki waktu kontrak sebanyak 389 hari kerja atau dari terhitung mulai 25 Juni 2018 dan selesai pada 31 Agustus 2020. Namun pada kenyataannya, beberapa permasalahan yang terjadi pada proyek, khususnya *force majeure* seperti pandemi COVID-19 pada tahun ini, mengakibatkan penyelesaian proyek menjadi terhambat. Oleh karena itu, manajemen proyek mengambil beberapa kebijakan sebagai berikut:

1. Melaksanakan protokol kesehatan yang dianjurkan oleh pemerintah dan tetap melakukan *behaviour assessment* di dalam lingkungan proyek.
2. Memindahkan fokus pekerjaan pada tower 1 dan tower 2 untuk mengejar waktu serah terima kepada pembeli.
3. Mengarahkan pegawai untuk melakukan komunikasi baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menjelaskan situasi proyek kepada pembeli maupun calon pembeli.

3.4 Rencana Anggaran Biaya dan S Curve

Dalam mengerjakan proyek konstruksi kontraktor diharus membuat Kurva S Pengendalian. Pembuatan jadwal pelaksanaan dengan Kurva S Pengendalian sendiri menjadi syarat utama kontraktor ketika ingin mengikuti tender proyek. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya Kurva S, maka akan dapat ditemukan seberapa produktivitas suatu kegiatan pada setiap jenis pekerjaan. Berikut merupakan kurva S dari *The Alton Apartment*



Gambar 3.19 Kurva S *The Alton Apartment*

Berikut merupakan rencana anggaran biaya (RAB) untuk paket pekerjaan struktur arsitek dan MEP *The Alton Apartement*

No.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
A	PEKERJAAN PERSIAPAN	31.115.035.560,75
B	STRUKTUR	
1	PEKERJAAN TANAH	1.208.770.364,28
2	PEKERJAAN STRUKTUR BASEMENT	20.755.692.900,35
3	PEKERJAAN STRUKTUR PODIUM	28.273.441.488,18
4	PEKERJAAN STRUKTUR TOWER	72.350.748.807,99
C	ARSITEKTUR	
1	PEKERJAAN DINDING	52.306.393.705,04
2	PEKERJAAN FASAD	-
3	PEKERJAAN PINTU - JENDELA	38.377.807.983,35
4	PEKERJAAN LANTAI	14.815.519.786,41
5	PEKERJAAN PLAFOND	6.369.120.964,44
6	PEKERJAAN SANITAIR	14.793.236.246,51
7	PEKERJAAN LAIN-LAIN	3.270.495.019,62
D	MEKANIKAL , ELEKTRIKAL, PLUMBING	99.343.869.974,59
E	OPTIMASI PEKERJAAN STRUKTUR, ARSITEKTUR, DAN MEP	-
	Total Pekerjaan	382.980.132.802
	DIBULATKAN	382.980.132.800
	PPN 10%	38.298.013.280
	JUMLAH TOTAL	421.278.146.080

Gambar 3.20 RAB *The Alton Apartment*

BAB IV

METODE KONSTRUKSI

4.1 Metode Konstruksi

4.1.1 Pekerjaan Fasad

a) Pemasangan Bekisting Luar

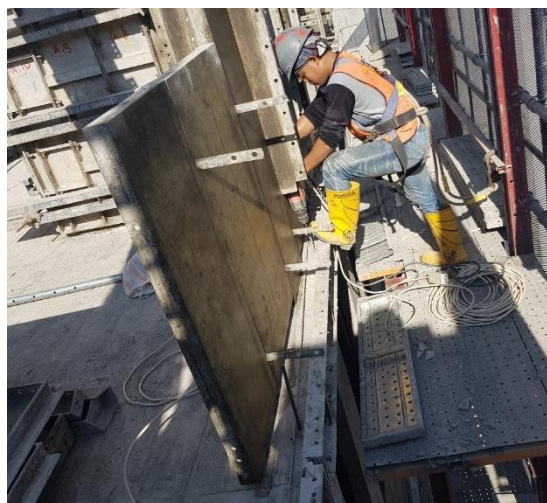
Bekisting yang digunakan merupakan bekisting Aluminium Kumkang yang sudah diberikan penomoran dan perencanaan atau disebut sebagai *Shell Drawing* , gambar shop bekisting yang menunjukkan letak-letak panel bekisting , jumlah tiang penyangga dan lain-lain. Proses pembuatan shell drawing ini dimulai dari gambar struktur yang telah disahkan bersama lalu dikirim kepada tim Kumkang untuk direvisi. Langkah -langkah dalam pemasangan bekisting luar sebagai berikut :

1. Perakitan *Gangform* yang kemudian diangkat dengan *Tower Crane* (TC)



Gambar 4.1 Ilustrasi pengangkatan *Gangform* dengan TC

2. Pemasangan *Gangform* , sebagai tempat kerja bagian luar dari dinding sekaligus Pembesian Fasad



Gambar 4.2 Pekerjaan dilakukan di daerah *Gangform*

b) Pembesian Fasad

Tulangan yang dipakai untuk pembesian fasad ini menggunakan *wiremesh* untuk mempercepat pekerjaan.



Gambar 4.3 Pemasangan Wiremesh

c) Pemasangan Bekisting Dalam

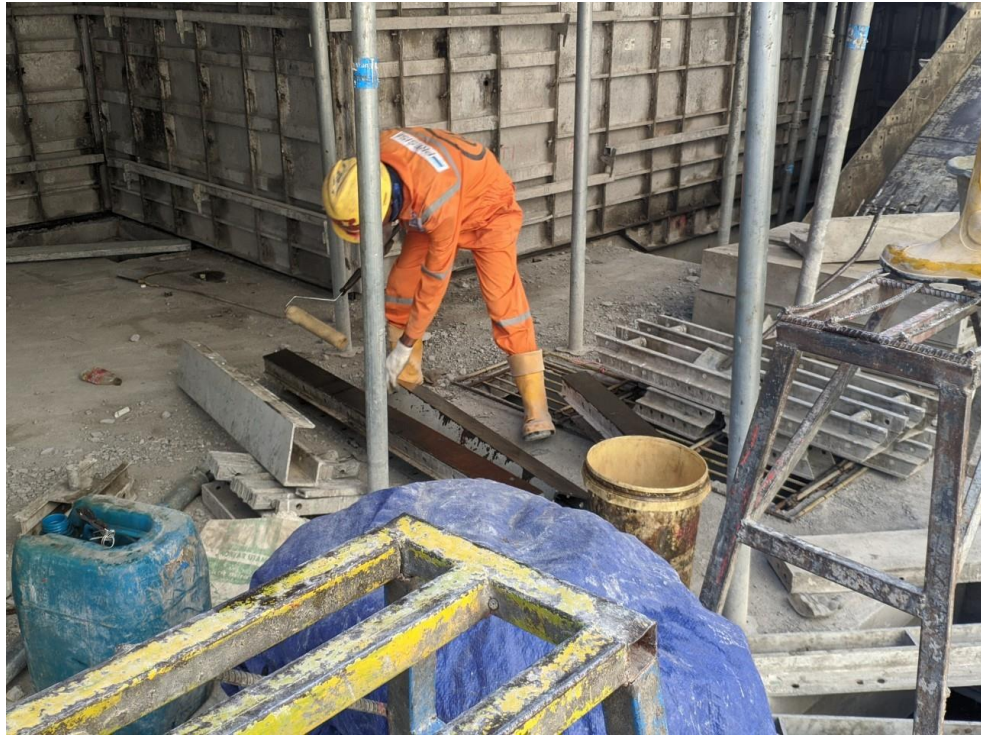
Bekisting yang dipasang harus mengikuti zona yang sudah ditetapkan dan perencanaan pada *Shell Drawing*.

1. Persiapan bekisting dengan memindahkan elemen bekisting dari lantai dibawahnya melalui celah yang dibuat pada saat konstruksi



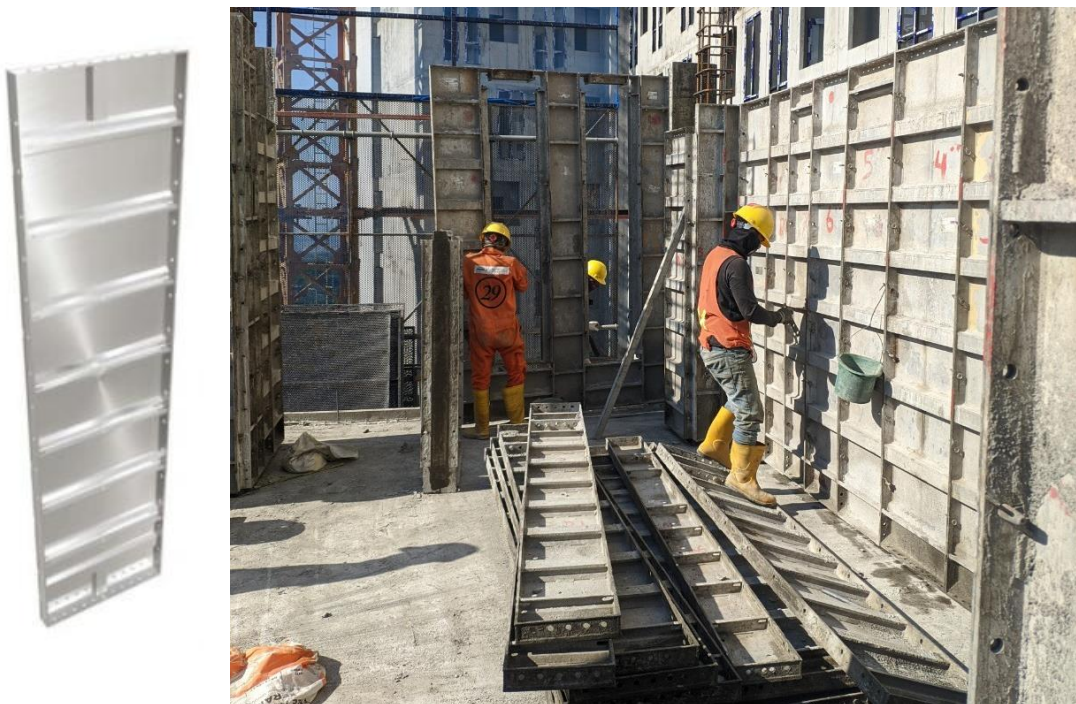
Gambar 4.4 Pemindahan bekisting dari lantai bawah

2. Pengolesan minyak pada bagian dalam bekisting agar memudahkan pembongkaran dan menghasilkan permukaan beton yang rapi



Gambar 4.5 Pengolesan minyak pada bagian dalam bekisting

3. Pemasangan bekisting berupa wall panel dan inner corner (AL-A/G) sesuai dengan penomoran yang tertulis pada bekisting. Dipasanginya pengunci pada wall panel agar tetap rekat dalam satu kesatuan



Gambar 4.6 Pemasangan Wall Panel



Gambar 4.7 Pengunci wall panel (Wedge & Round Pin)

d) Pengecoran

Untuk pengecoran fasad dilakukan sesuai dengan zona yang ditentukan berdasarkan jadwal kerja menggunakan *bucket* cor pada malam hari , umumnya dilakukan bersamaan dengan pelat dan balok. Untuk mengurangi tekanan gravitasi pengecoran fasad , beton readymix diarahkan ke arah balok/pelat terlebih dahulu hingga kearah fasad.



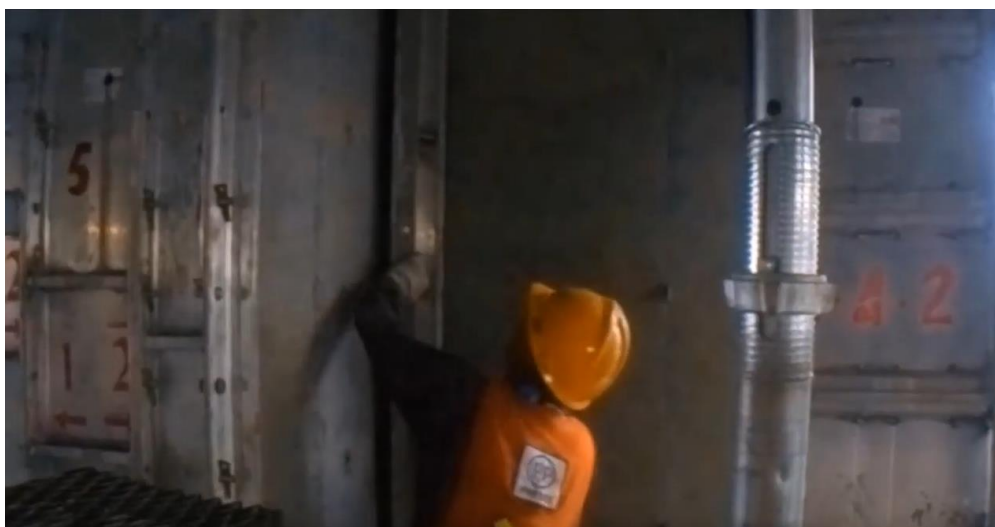
Gambar 4.8 Pengecoran fasad bersamaan dengan pelat



Gambar 4.9 teknik kompaksi beton dengan vibrator

e) Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran dilakukan dengan melepaskan wall panel dari pengunci dan menggunakan linggis untuk mempercepat pembongkaran. Umumnya pembongkaran bekisting dilakukan 2 hari setelah pengecoran. Wall panel yang telah dilepas diwajibkan untuk disandarkan pada daerah dipasang untuk memudahkan *labelling* dan kelanjutan di lantai berikutnya.



Gambar 4.10 Pembongkaran wall panel

4.1.2 Pekerjaan Balok dan Pelat

a) Pemasangan Bekisting

1. Persiapan bekisting dari balok dan pelat lantai sebelumnya yang dipindahkan melalui celah yang telah disiapkan



Gambar 4.11 Perpindahan bekisting dari lantai sebelumnya

2. Dalam memasang bekisting kumkang , bekisting balok (*beam*) harus dikerjakan terlebih dahulu berupa *Beam Panel*, *Middle Beam* , *End Beam* , *Prophead* sebelum pekerjaan bekisting pelat (*slab*)

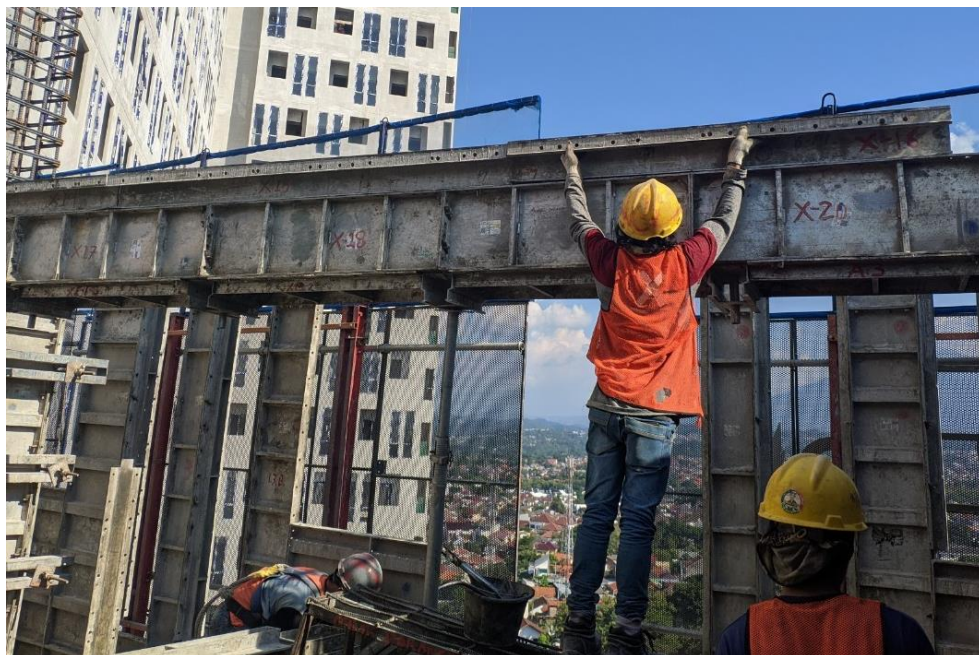


Gambar 4.12 Pemasangan bekisting balok (*beam panel*)

3. Lalu diberikan bantuan tahanan *shoring* dan kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *Slab corner*



Gambar 4.13 Pemasangan *shoring* pada *prophead*



Gambar 4.14 Pemasangan *slab corner*

4. Pemasangan *Slab panel* sesuai rencana *Shell Drawing*



Gambar 4.15 Pemasangan *slab panel*

b) Fabrikasi dan Pembesian Pelat dan Balok

Perangkaian dan pembesian dari pelat dan balok dilakukan langsung diatas bekisting yang sudah disusun sedangkan untuk pembengkokkan tulangan dilakukan pada tempat yang sudah ditetapkan . Untuk pembesian umumnya dilakukan bersamaan dengan MEP yang merupakan salah satu keunggulan menggunakan *alform*.



Gambar 4.16 Pembesian bersamaan dengan MEP

Tulangan utama dan tulangan sengkang dipindahkan dengan *towercrane* lalu disusun sesuai dengan *shop drawing* dengan alat bantu kawat, *beton decking*, dan tulangan cakar ayam untuk memisahkan jarak selimut dan sengkang.



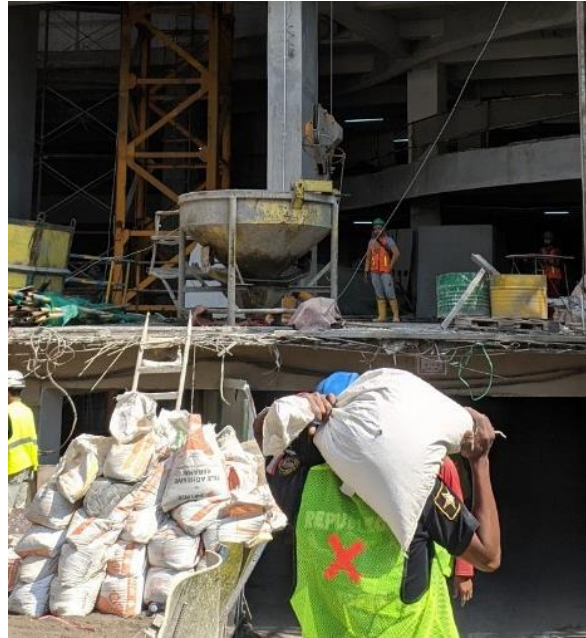
Gambar 4.17 Pemindahan besi ke daerah kerja dengan TC



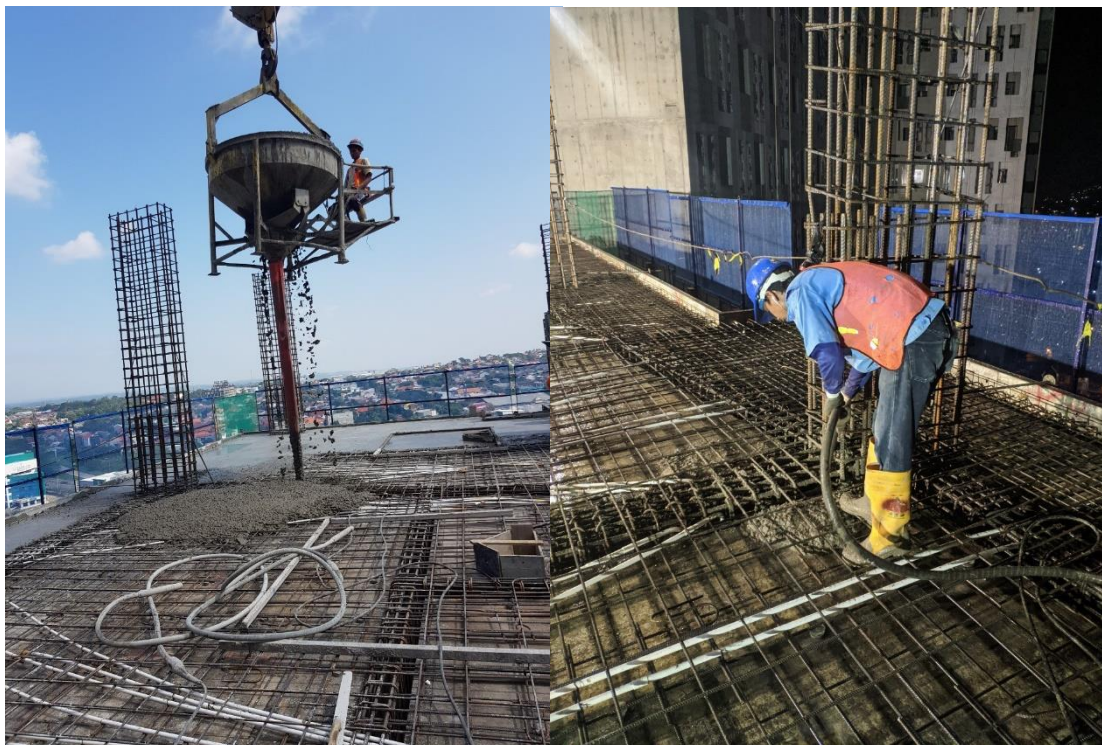
Gambar 4.18 Pembesian balok dan pelat

c) Pengecoran

Kegiatan pengecoran dilakukan setelah diperiksa dan dinyatakan siap cor oleh Pengawas Proyek yang akan dilakukan pada malam hari dengan *bucket* yang akan dicor secara bersamaan untuk balok dan plat. Tanda stopcor pada proses pengecoran balok dan pelat menggunakan kawat ayam.



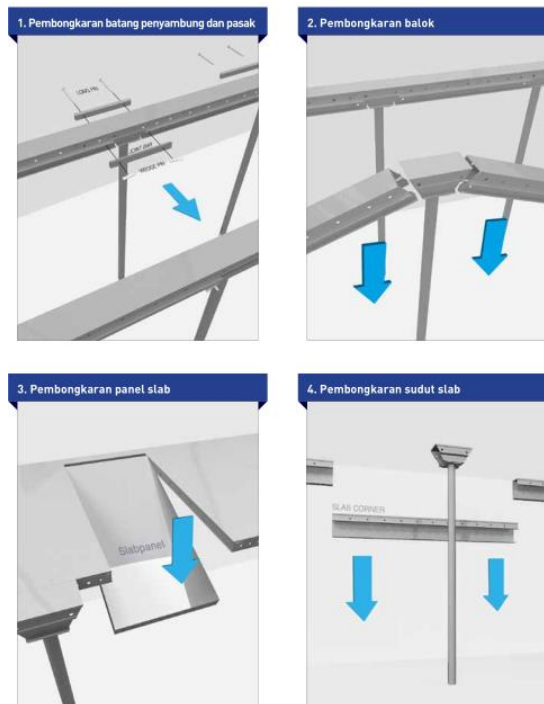
Gambar 4.19 Beton dipindahkan menggunakan bucket cor dari lantai dasar



Gambar 4.20 Pengecoran balok dan pelat secara bersamaan

d) Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran bekisting dilakukan dengan melepaskan panel dan membiarkan prop di pelat , balok dan opening tetap berdiri. Dalam pembongkaran dituntut pekerja untuk merapikan form bekisting didepan elemen yang dibongkar untuk memudahkan pekerjaan selanjutnya.



Gambar 4.21 Ilustrasi pembongkaran bekisting Kumkang



Gambar 4.22 Pembongkaran bekisting pelat dan balok

4.1.3 Pekerjaan Kolom dan Shearwall

a) Fabrikasi dan Pembesian Kolom dan Shearwall

Berbeda dengan pemasangan elemen struktur yang lain, kolom dan shearwall dirakit terlebih dahulu di tempat lain sebelum dipindahkan ke posisinya. Fabrikasi dan pembajaan dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Baja tulangan dikirim dari pabrik/produsen ke lokasi proyek, baja tulangan yang telah dipesan sebelumnya diantar ke lokasi proyek setelah itu tulangan akan dipindahkan menuju lokasi perakitan kolom dan *shearwall*



Gambar 4.23 Pengiriman tulangan beton

2. Pengangkatan baja ke lokasi perakitan dengan *towercrane* untuk dilakukan perakitan dan pemotongan



Gambar 4.24 Pengangkatan tulangan kolom dan shearwall

3. Pemotongan dan perakitan tulangan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dan direncanakan. Setelah dilakukan pemotongan maka selanjutnya tulangan akan dibentuk sesuai dengan fungsinya. Sebagai contoh , sengkang akan ditekuk menggunakan bar bender sesuai dengan ukuran dan sudut yang telah direncanakan



Gambar 4.25 Proses pemotongan tulangan



Gambar 4.26 Bar Bender dan sengkang dibentuk

4. Proses perakitan kolom dan *shearwall* , proses perakitan ini umumnya menggunakan tenaga kerja sebanyak 3 orang. Sengkang yang telah dibuat sebelumnya juga dipasang pada proses perakitan ini.



Gambar 4.27 Proses perakitan kolom dan *shearwall*

5. *Erection* tulangan ke posisinya, tulangan yang telah dirakit diangkat menggunakan *crane* untuk ditempatkan secara vertikal pada posisinya. Pada proses ini diperlukan pengawasan untuk mengontrol kelurusan vertikal dari kolom dan *shearwall*



Gambar 4.28 Proses *erection* tulangan dan posisi akhir tulangan kolom

b) Pemasangan Bekisting

Setelah tulangan selesai dipasang dan berdisi secara vertikal , maka sebelum dilakukan proses pengecoran pada kolom dan shearwall perlu dilakukan pemasangan bekisting. Bekisting yang digunakan adalah bekisting aluminium kumkang yang sudah disesuaikan dengan *shell drawing*. Bekisting ini hanya perlu dipasang sesuai zona dan penomoran yang ada.



Gambar 4.29 Pemasangan bekisting kolom dan *shearwall*

c) Pengecoran

Setelah bekisting (cetakan) selesai dipasang maka proses selanjutnya adalah proses pengecoran beton. Proses pengecoran dilakukan pada malam hari untuk mengurangi penguapan. Proses pengecoran melalui tahapan berikut:

1. Truk mixer dari supplier tiba di lokasi proyek
2. Beton dari mixer dipindah ke *bucket cor* , kemudian diangkat menggunakan *towercrane* menuju zona pengecoran
3. Proses pengecoran menggunakan beton readymix dengan bucket cor dan vibrator untuk menggetarkan beton sehingga hasil pengecoran merata dan tidak berrongga

d) Pembongkaran Bekisting

Bekisting dibongkar setelah 2-3 hari dari tanggal pengecoran yang telah dilakukan. Setelah bekisting dibongkar, nantinya akan dilakukan pemindahan bekisting ke lantai berikutnya untuk dilakukan proses pekerjaan kolom dari awal kembali. Pembongkaran bekisting sendiri terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Pelepasan *bracket* kolom yang berfungsi menjaga agar bekisting tidak bergeser dari posisinya.
2. Pelepasan *wedge pins* yang berfungsi untuk mengunci dan menjaga kerapatan antar bekisting.
3. Pelepasan bekisting untuk kemudian dipindahkan ke tempat pekerjaan kolom berikutnya.



Gambar 4.30 Proses pelepasan *column bracket* (kiri) dan pelepasan *wedge pins* (kanan)

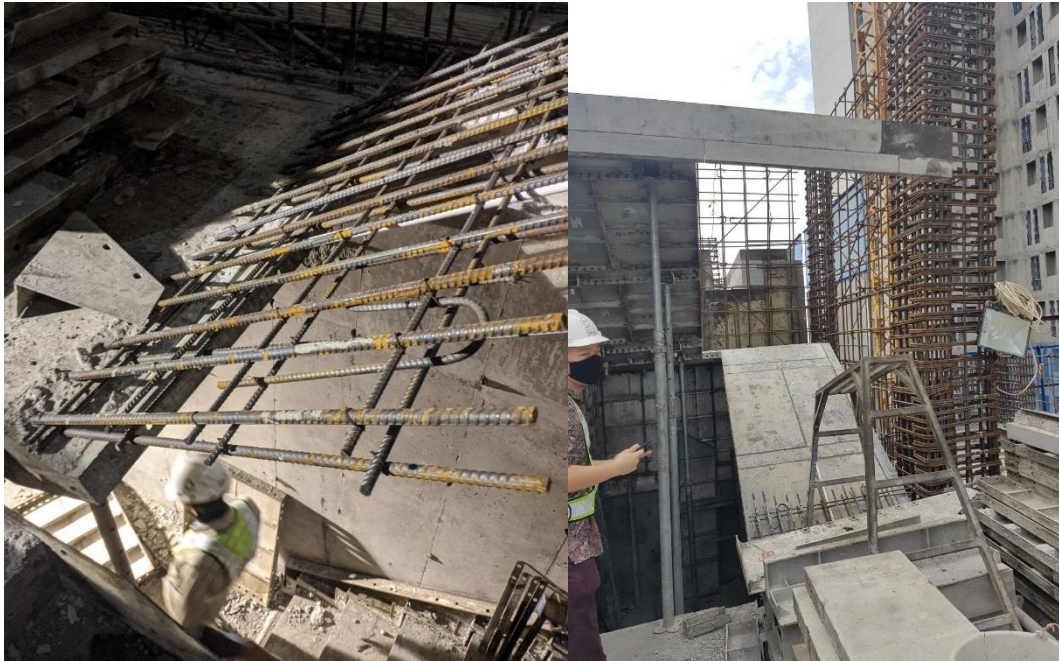


Gambar 4.31 Hasil akhir kolom

4.1.4 Pekerjaan Tangga

a) Pemasangan Bekisting Plat Tangga

Bekisting yang digunakan pada elemen tangga juga menggunakan bekisting Kumkang (aluminium) sesuai dengan *shell drawing* yang sudah direncanakan dan tulangan lanjutan dari pelat.



Gambar 4.32 Bekisting tangga dan tulangan

b) Fabrikasi dan Pembesian Tangga

Pembesian tangga dilakukan setelah pemasangan bekisting selesai dan tulangan besi telah fabrikasi sesuai panjang yang telah ditetapkan di *shop drawing* bersama dengan MEP (Mechanical , Electrical and Plumbing) yang direncanakan



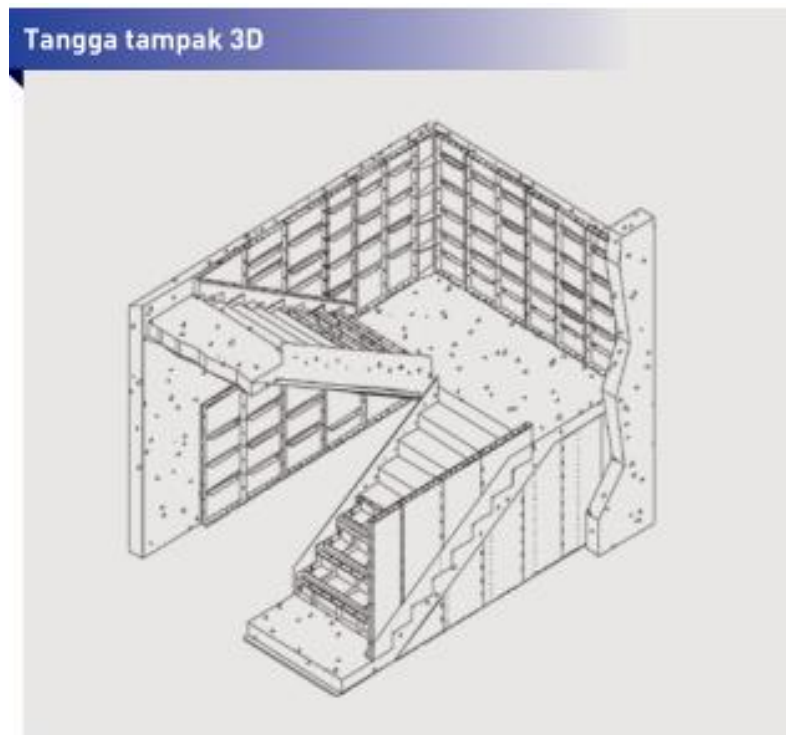
Gambar 4.33 Pembesian tangga dan pemasangan MEP

c) Pemasangan Bekisting Anak Tangga

Bekisting kumkang memiliki pasangan set untuk elemen tangga berupa bekisting anak tangga yang akan dipasang setelah pembesian dan MEP terpasang serta untuk melakukan pengecoran. Bekisting ini juga tidak lupa diberikan olesan minyak sebelum pemasangan



Gambar 4.34 Bekisting anak tangga



Gambar 4.35 Ilustrasi 3D bekisting tangga

d) Pengecoran

Setelah bekisting (cetakan) selesai dipasang maka proses selanjutnya adalah proses pengecoran beton. Proses pengecoran dilakukan pada malam hari untuk mengurangi penguapan. Proses pengecoran melalui tahapan berikut:

1. Truk mixer dari supplier tiba di lokasi proyek
2. Beton dari mixer dipindah ke *bucket cor* , kemudian diangkat menggunakan *towercrane* menuju zona pengecoran
3. Proses pengecoran menggunakan beton readymix dengan bucket cor dan vibrator untuk menggetarkan beton sehingga hasil pengecoran merata dan tidak berrongga



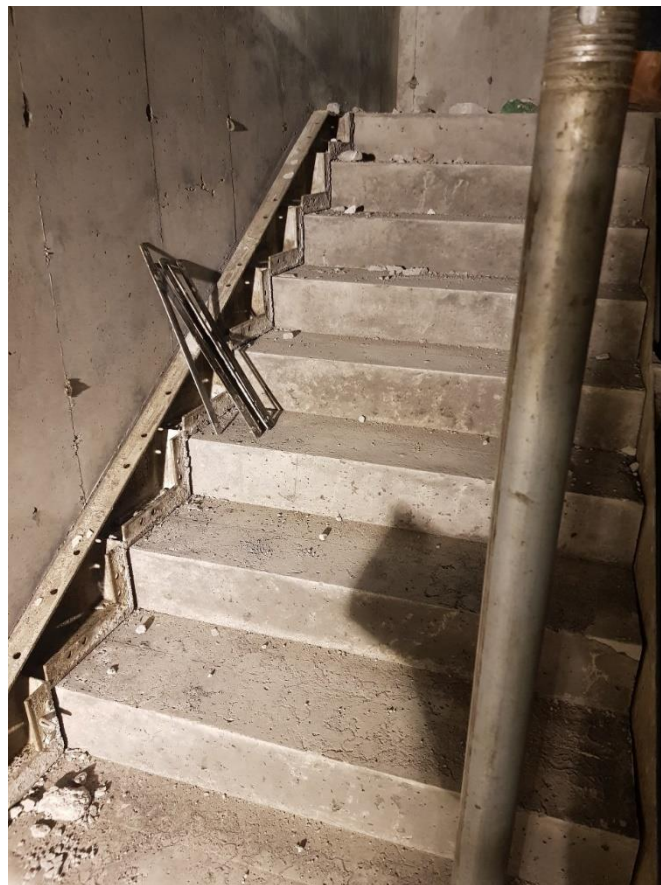
Gambar 4.36 Pengecoran tangga dengan bekisting kumkang

e) Pembongkaran Bekisting

Umumnya pembongkaran bekisting untuk elemen tangga dilakukan setelah 1-2 hari pengecoran atau tergantung dengan *progress* dari lantai yang di atasnya. Untuk proses pembongkaran elemen tangga menyerupai elemen lainnya dengan melepas *pin-pin* yang terpasang.



Gambar 4.37 Pembongkaran bekisting tangga



Gambar 4.38 Hasil akhir tangga dengan bekisting kumkang

4.2 Inovasi dalam Konstruksi

4.2.1 Bekisting Kumkang Kind



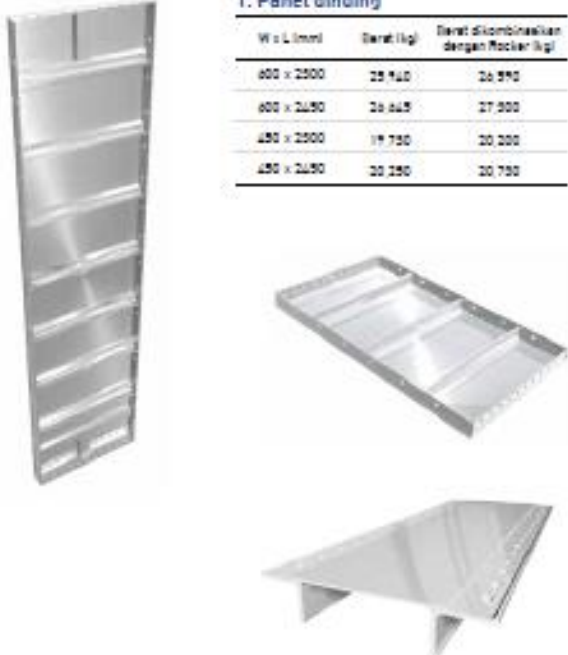
Gambar 4.39 Logo perusahaan Kumkang

Dalam perkembangannya PT PP sudah mencoba menggunakan beberapa sistem bekisting yang berubah seiring dengan perkembangan teknologi dan perkembangan zaman. Melihat bahwa bekisting merupakan salah satu aspek yang penting dalam pekerjaan konstruksi. Mulai dari penggunaan material alam yang sampai saat ini sudah sangat sulit untuk didapatkan lagi , sampai penggunaan sistem bekisting yang efektif dan efisien dengan material yang ramah lingkungan. Material kayu sebenarnya sudah direduksi dengan penggantian bambu menggunakan mainframe (scaffolding) yang akhir-akhir ini berkembang menjadi perancah PCH (Pert Construction Hire) dimana metode ini memiliki keunggulan dari fleksibilitias dan mobilitas.

Setelah itu berkembang penggunaan bekisting yang berubah dari kayu lapis menjadi baja. Ada juga yang dikembangkan di lingkungan PT PP dengan menggunakan sistem Aluma (Aluminium) yang dikenal dengan sistem timber dan sistem *hory beam*. Akan tetapi penggunaanya masih terbatas karena memiliki berat jenis yang tinggi sehingga menimbulkan masalah kesulitan pelaksanaan dalam aplikasinya. Pada tahun 2016 , beberapa *brand* bekisting baru mulai bermunculan , salah satunya penggunaan bekisting aluminium. Penggunaan bekisting aluminium secara luas merupakan langkah besar bagi industri konstruksi , namun tidak meningkatkan efisiensi hanya untuk industry saja tetapi juga menghemat bahan , uang , tenaga kerja dan waktu sumber daya manusia. Dengan kualitas yang baik dari lokasi konstruksi bekisting aluminium akan semakin banyak digunakan di masa depan.

Metode *alform (aluminium form)* sangat efektif untuk digunakan dikarenakan Alton Apartment hampir memiliki struktur yang *typical*. Namun dengan metode ini perencanaan pada awal proyek harus sangat matang karena jenis bekisting harus dikaji dalam implementasinya. Karena system ini bersifat tidak fleksibel dalam segi desain dan pada akhirnya apabila terjadi masalah maka akan memakan waktu yang cukup lama untuk memperbaikinya.

Produk *alform* Kumkang ini berasal dari Korea Selatan yang material utamanya menggunakan aluminium dalam bentuk *puzzle* yang disusun membentuk suatu kesatuan struktur bekisting. Setelah dibongkar bekisting Kumkang ini dapat digunakan sebanyak 150-200 kali pemakaian. *Alform* Kumkang ini ringan dan cocok untuk semua jenis bangunan tanpa harus bergantung pada alat berat. Keuntungan dari system ini adalah panel standarnya yang bisa dipakai sekitar 60% sedangkan 40% panel additional mungkin sudah tidak bisa dimanfaatkan lagi.



1. Panel dinding

W x L (mm)	Berat (kg)	Berat dikombinasikan dengan Pocker (kg)
600 x 2500	25.940	26.990
600 x 2450	25.845	27.000
450 x 2500	19.750	20.200
450 x 2450	20.250	20.700

Panel standar

W x L (mm)	Berat (kg)	Berat dikombinasikan dengan Pocker (kg)
400 x 2500	17.990	18.010
400 x 2450	18.000	18.480
300 x 2500	14.750	15.040
300 x 2450	15.120	15.440

2. Panel slab

Ukuran 600 x 1200	Berat (kg)	
450 x 1200	10.6	
400 x 1200	9.9	
300 x 1200	8.1	

Panel slab akan digunakan untuk mendukung berat beton selama penuangan dan pencetakan beton.

3. Panel slab balok bawah

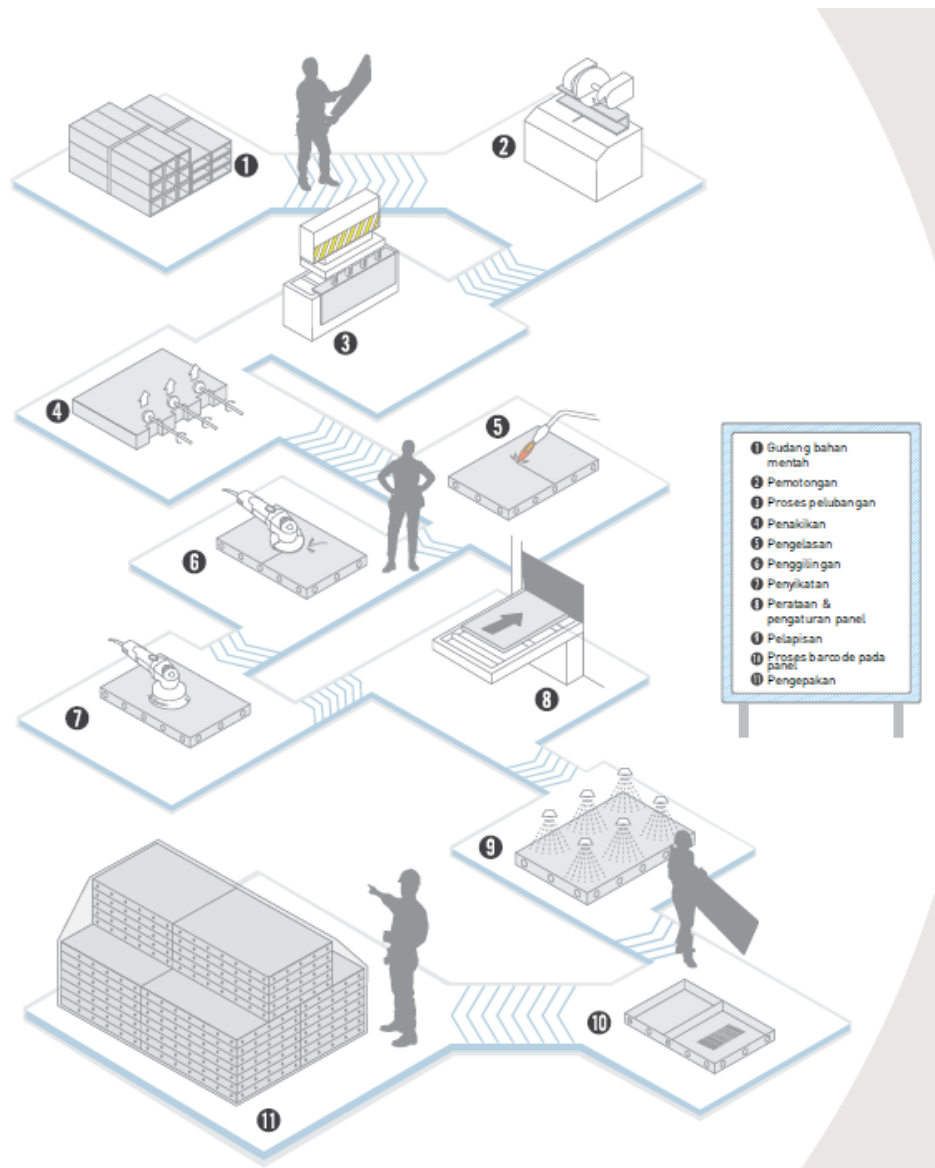
Ukuran	Bergantung pada setiap struktur
Berat (kg)	38.4

Panel Soffit akan digunakan untuk membungkus bagian bawah balok.

Gambar 4.40 Komponen *formwork* Kumkang

Proses fabrikasi bekisting aluminium ini dimulai dari proses fabrikasi dari pendaatanganan material aluminium dari tempat peleburan atau tempat penghasil bahan mentah aluminium (*Raw Material Warehousing*). Setelah itu dilakukan proses *cutting* dengan memotong panel menggunakan alat otomatis yang ukurannya sesuai dengan panel standard kemudian dilanjutkan dengan proses pelubangan (*hole processing*) yang berfungsi untuk membuat lubang di pinggir panel agar bisa disatukan menggunakan *wedge pin*. Lalu dilakukan proses *notching* yaitu memotong bagian pinggir dengan cara mengangkat material yang akan dipotong untuk membentuk panel dan dilanjutkan dengan *welding* untuk membentuk panel menjadi satu kesatuan *wall/slab panel*. Setelah itu dilanjutkan dengan proses *grinding* untuk memperhalus sambungan dan pemotongan yang sudah dilakukan dilanjutkan dengan *brushing* untuk menghaluskan bagian permukaan yang akan menjadi cetakan beton.

Proses selanjutnya adalah *levelling* yang bertujuan untuk meratakan seluruh permukaan panel dan memastikan seluruh permukaan menjadi presisi. Kemudian dilanjutkan dengan *coating* untuk menghasilkan panel yang berwarna seragam dari seluruh poses yang dilewati. Proses selanjutnya dengan memberikan *barcode* untuk memastikan seluruh panel tidak tertukar antara item dan zona yang berbeda. *Barcode* ini bertujuan untuk memudahkan pelaksana atau supervisor di lapangan dalam mengarahkan mandor dan para pekerja. Setelah semua selesai maka dilakukan *packing* dan dikirim ke proyek yang bersangkutan



Gambar 4.41 Proses manufaktur Kumkang

Mengingat perencanaan merupakan hal yang sangat penting dalam penggunaan bekisting ini. Terdapat sebuah istilah baru yang harus diperhatikan yaitu *Shell Drawing* yang merupakan gambar shop drawing bekisting yang menunjukkan letak-letak panel bekisting, jumlah tiang penyangga, dan lain-lain. *Shell drawing* umumnya dibuat oleh Kumkang dengan dasar gambar

yang dikirimkan oleh *customer*. Proses pembuatan ini dimulai dari gambar *for construction* yang sudah disetujui oleh MK dan *owner*. Gambar ini diterima oleh proyek kemudian dilakukan *superimposed* atau penggabungan gambar kolaborasi antara struktur, arsitek dan MEP. Setelah itu dilakukan pengecekan gambar apabila ada beberapa metode yang diubah oleh kontraktor. *Shell drawing* sendiri dibuat selama 2-3 minggu oleh pihak Kumkang dengan secara parsial memproduksi panel standar

TAHAP DESAIN







Penjelasan mengenai tahapan-tahapan desain sampai Shell Drawing



Gambar 4.42 Tahap desain bekisting

Jika dibandingkan dengan bekisting konvensional dalam segi kecepatan, tentunya *floor to floor* dalam satu zona yang menjadi acuan kritis untuk melihat kecepatan suatu bangunan itu dilaksanakan. Secara kecepatan (umumnya area tower dengan luasan sekitar 1000 m²) dengan bekisting konvensional dapat diselesaikan selama 7-8 hari dengan catatan masih meninggalkan beberapa item pekerjaan yang sulit. Sedangkan untuk bekisting aluminium dengan luasan yang sama bisa dikerjakan sekitar 5-6 hari dari lantai ke lantai. Tentunya tidak ada penambahan waktu untuk tangga dan fasad. Selain itu sistem *alform* juga dilandasi dengan teknologi *fix shoring* dimana penyangga tersebut tidak akan dilepas bersamaan dengan bekisting karena *prophead* bisa dipisahkan dengan *panel slab*. Maka dari itu sistem ini jauh lebih aman dibandingkan dengan metode konvensional dengan sistem *reshoring*.

Dalam pelaksanaan di lapangan apabila dibandingkan dengan bekisting konvensional tangga akan tertinggal namun dengan *alform* bisa menjadi satu kesatuan. Seperti yang kita ketahui, tangga merupakan pekerjaan yang selalu tertinggal bahkan bisa sampai 2 lantai. Selain itu *manpower* hanya membutuhkan 40-45 orang/1000 m² sedangkan konvensional 70-80 orang/1000 m². Perbedaan yang terakhir adalah dapat melakukan pengecoran langsung pada dinding fasad non-struktural untuk mengurangi waktu dan efisiensi lahan yang saat ini sudah sangat sempit.

VARIABEL	BEKISTING KONVENSIONAL	BEKISTING ALUMINIUM
 Kecepatan	7-8 hari (floor to floor)	5-7 hari (floor to floor)
 Mutu (Quality)	Beton Kurang Rapi/Halus	Beton Rapi dan Halus
 K3 (Safety)	<i>Re-shoring</i>	<i>Fix Shoring</i>
 Limbah (Waste)	Banyak Sampah Kayu	Bahan Utama Tidak Menghasilkan Sampah
 <i>Reusable</i>	4-6 Kali	150-200 Kali
 Pelaksanaan	a. Fleksibel - Pindahkan Menggunakan TC (Tower Crane) b. Di Daerah Tangga Tertinggal	a. Harus Sesuai Perencanaan - Pindahkan Tanpa TC b. Satu Kesatuan Dinding Tangga
 Dinding Luar (Facade)	Menggunakan <i>Pre-Cast</i>	Cor In-Situ
 Manpower	Harus ada Ahli Kayu dan Gergaji (70-80 orang/1000 m ²)	Tidak membutuhkan keterampilan khusus (40-45 orang/1000 m ²)

Gambar 4.43 Perbandingan bekisting konvensional dengan *aluminium formwork*

Secara garis besar pekerjaan bekisting menggunakan metode *alform* memiliki banyak keuntungan, empat yang utama adalah sebagai berikut :

a) Kecepatan Pekerjaan

Kecepatan sistem *alform* Kumkang memungkinkan 100% dari bangunan (struktur utama, dinding fasad, tangga, balkon dan lain-lain) dapat diselesaikan dalam waktu 4-6 hari. Bahkan pada proyek di Korea Selatan dan Malaysia bisa menyelesaikan lantai per lantai dengan MEP. Keuntungan lainnya selain secara *floor to floor* adalah tidak ada pekerjaan yang tertinggal yang menyebabkan beberapa pekerjaan harus dikerjakan ulang kembali oleh mandor baru karena mandor utama tidak mengerjakan. Sehingga akan ada waktu dan biaya yang terbuang yang menambah biaya *overhead* proyek.

b) Kualitas

Berdasarkan evaluasi proyek PT PP bahwa sering kali terjadi *non conformance* (NC) yang terjadi secara berulang. Adanya masalah beton gripis dan bunting serta sambungan beton yang tidak rapi/ngeplin adalah akibat dari bekisting yang tidak disistemkan dengan baik. Melalui penggunaan bekisting *alform* ini memberikan efek yang baik karena kualitas dari sambungan antar panel yang konsisten, kepala kolom yang sangat rapi, serta kehalusan dan kerapian hasil yang pada akhirnya dapat memudahkan proses *finishing* nanti. Bisa dipastikan bahwa hasil dari bekisting ini sangat presisi karena terdiri dari panel-panel yang tidak bisa dipasang apabila ada kesalahan dilapangan

c) *Green Concept*

Penggunaan sistem bekisting aluminium sama sekali tidak menggunakan kayu dalam pelaksanaan. Secara durabilitas penggunaan ini bisa dipakai hingga 250 kali karena material ini sangat halus dan sudah dibuat secara sistem untuk tidak lengket dengan beton. Pada akhirnya apabila sudah dipakai berkali-kali dan sudah rusak atau tidak layak lagi digunakan maka bisa dilakukan peleburan kembali. Konsep ini adalah konsep *renewable energy* dimana material aluminium bisa dilebur kembali dan dimanfaatkan kembali menjadi bahan baku baru untuk pembuatan bekisting ini.

d) *All in One System*

Terminologi ini menunjukkan bahwa proses pelayanan yang diberikan oleh Kumkang kepada pelanggan sudah mencakup seluruh *service* kepada proyek mulai dari penasehat desain sampai supervise di lapangan. Namun istilah ini kemudian dikenal untuk menyatakan kepada pelanggan bahwa seluruh sistem yang ada pada bekisting ini mencakup seluruh item pekerjaan di dalam satu lantai. Hal ini menyebabkan tidak adanya *progress* proyek yang tertinggal.

4.2.2 Indirect Water System

Merupakan inovasi sistem pembuangan yang pertama diterapkan di Indonesia untuk semua hunian proyek apartmentnya yang memungkinkan saluran pembuangan air pada kamar mandi masing-masing unit dapat secara langsung tersalurkan ke sistme pembuangan air tower tanpa melalui unit dibawahnya. Sistem ini meminimalisir risiko terjadinya bocor pada unit akibat kerusakan system pembuangan unit diatasnya.

BAB V

EVALUASI

Dalam pelaksanaan pekerjaan bekisting aluminium (*alform*) , ada beberapa hal yang harus tetap diperhatikan dan dievaluasi lagi agar tidak menjadi kendala pelaksanaan di lapangan. Beberapa hal ini perlu menjadi catatan agar tidak menyebabkan persoalan yang menghambat kecepatan konstruksi dan menjaga kualitas hasil dari pekerjaan bekisting ini. Berikut merupakan beberapa permasalahan yang kita temukan di lapangan :

1. Pembongkaran Bekisting

Umumnya dalam pembongkaran bekisting terdapat masalah karena pembongkaran yang dilakukan tidak rapi sehingga membuat akses untuk jalur evakuasi pada lantai tersebut menjadi terhambat. Selain itu adanya tata letak yang kurang rapi saat pembongkaran mengakibatkan beberapa panel mungkin dapat tertukar atau memerlukan waktu lagi untuk mencari panel sesuai *label* yang diberikan. Hal ini menyebabkan adanya delay waktu untuk melakukan pembongkaran dan pemasangan lagi pada lantai atasnya.

Maka dari itu untuk mengantisipasi hal tersebut dilakukan perencanaan tata letak bekisting yang rapi melalui adanya penunjukan tenaga (pekerja) khusus sebagai penanggung jawab untuk pembongkaran



Gambar 5.1 Pembongkaran *prophead* sembarangan

2. Minyak Bekisting

Penggunaan bekisting ini bisa mencapai durabilitas yang tinggi karena bahan utamanya dari aluminium. Tetapi ada faktor lain yang harus diperhatikan untuk mewujudkan penggunaan berulang ini yakni dengan kedisiplinan mengoleskan minyak bekisting pada *alform*. Hal ini bertujuan agar bekas beton yang sudah dicetak dan dibongkar tidak meninggalkan sisa-sisa beton yang lengket pada bekisting dan kerusakan permukaan pada fasad yang dicor.

Kedisiplinan untuk melakukan pengolesan minyak ini harus disertai dengan pembersihan sisa beton agar kualitas cetakan selanjutnya masih bisa terjaga.



Gambar 5.2 Akibat dari kurangnya minyak bekisting pada *panel*

3. Pin yang hilang

Pin kecil yang digunakan untuk menyambungkan antarpanel sangat sering hilang di lapangan. Peringatan dini untuk melihat bahwa pin tersebut sudah berkurang adalah dengan melihat jumlah pin/m² yang dipasang oleh mandor. Apabila terdapat 13-18 pin/m² maka berarti pin masih lengkap dan cukup, namun apabila kurang dari itu maka berarti sudah banyak pin yang hilang. Kehilangan biasanya terjadi akibat dicuri atau terjatuh dari ketinggian. Hal ini bisa berdampak buruk bukan hanya dari segi pengurangan kekuatan kekangan dari bekisting atau biaya yang harus diganti untuk pin yang dicuri namun juga masalah keselamatan bekerja.

Solusi atas permasalahan ini yaitu dengan menunjuk beberapa tenaga kerja yang fokus untuk mengumpulkan pin dan menempatkannya di dalam suatu wadah agar bisa dimonitoring apabila ada yang hilang



Gambar 5.3 Pin yang sering hilang di lokasi proyek

4. Repair akibat sistem

Oleh karena jenis sistem bekisting ini masih baru di Indonesia , maka terdapat beberapa permasalahan baru yang timbul yaitu adanya lubang yang harus ditutup akibat pemasangan *tie rod* atau *flat tie* pada bekisting dan adanya proses *grinding* untuk panel panel dengan air semen yang terlalu banyak keluar akibat penyambungan yang tidak sempurna.

Sebagai kontraktor sebenarnya hal ini bisa dilimpahkan ke pihak subkontraktor sehingga untuk melakukan *repair* pada kondisi seperti ini masih mudah dilaksanakan



Gambar 5.4 Lubang yang harus ditutup pada dinding dengan MU (material *grouting* lainnya)

5. Tidak bisa pemesanan mendadak

Perencanaan bekisting jenis ini tidak bisa langsung difiksasi karena ada banyak proses *engineering* yang panjang di awal dan bahkan bisa mencapai 3 bulan. Hal ini menunjukkan kembali bahwa perencanaan yang matang sangat penting. Harus diusahakan untuk mendapatkan gambar yang sudah pasti diawal dan tidak akan berubah lagi kedepannya karena akan memakan waktu untuk memperbaikinya.

6. Safety Perimeter

Potensi bahaya seperti pekerjaan di pinggir jalan membutuhkan bantuan safety platform yang harus segera dipikirkan dan dilaksanakan di lapangan agar tidak menghambat progres lantai per lantai yang seharusnya bisa dikejar rata-rata selama 5 hari

7. Perbandingan teori dan praktik

Ilmu yang telah didapatkan selama di bangku kuliah dibandingkan dengan praktik yang dilakukan di lapangan seperti standar dan ketentuan yang berlaku yaitu SNI.

Hasil Evaluasi Teori dan Praktek Lapangan		
Teori Kuliah	Hasil Lapangan	Keterangan
Selimut beton untuk pelat >20 mm	Menggunakan penahan dengan tebal ± 2 cm di dasar tulangan	Sesuai
Sengkang harus disediakan pada daerah sendi plastis balok dan kolom	Sengkang tersedia pada daerah sendi plastis dan lapangan pada balok dan kolom	Sesuai
Persyaratan jarak sengkang pada daerah tumpuan lebih rapat dibandingkan lapangan	Jarak sengkang pada daerah tumpuan lebih rapat daripada lapangan	Sesuai
Sengkang balok dan kolom harus memiliki sudut lekukan minimal 135°	Sebagian besar menggunakan lekukan 90 dan 135° derajat	Sesuai
Untuk sengkang yang mengikat tulangan longitudinal sejajar (crosstie) harus memiliki lekukan 90° di sisi lainnya	Terdapat lekukan 90° dan 135° untuk sengkang kolom yang hanya mengikat 2 tulangan sejajar (1 kaki)	Sesuai
Jarak minimal tulangan >25 mm	Semua tulangan memiliki jarak yang cukup besar baik secara visual maupun pengukuran	Sesuai
Jarak antar pengecoran tidak boleh terlalu lama untuk menghindari cold joint	Terjadi keterlambatan pengiriman beton ready mix sementara pengecoran lantai belum selesai	Tidak Sesuai
Beton yang selesai dicor perlu dilakukan curing	Tidak dilakukan curing sama sekali	Tidak sesuai
Pengecoran beton tidak boleh terlalu tinggi untuk menghindari penumpukkan agregat di dasar	Pada saat pengecoran posisi cukup tinggi dan selang terdapat kebocoran kecil	Tidak sesuai
Protokol K3 harus selalu dilakukan untuk mencegah kecelakaan kerja	Setiap pagi selalu diadakan briefing oleh HSE	Sesuai
Setiap proyek harus melakukan risk identification dan risk mitigation	HSE memiliki dokumen mengenai risk and hazard dalam proyek beserta prosedur pencegahannya	Sesuai



Gambar 5.5 *Decking Pelat 2 cm*



Gambar 5.6 Jarak Senggang Daerah Lapangan dan Tumpuan



Gambar 5.7 Senggang dengan Sudut Kait 135°



Gambar 5.8 *Crosstie* pada Kolom



Gambar 5.9 Jarak Minimal Tulangan Balok



Gambar 5.10 Ketinggian Pengecoran



Gambar 5.11 *Briefing Oleh HSE Officer*

BAB VI

KESIMPULAN

Laporan ini disusun berdasarkan data-data dan dokumentasi yang didapatkan secara langsung di lapangan, maupun diberikan oleh pihak proyek. Dari hasil kerja praktek dan penyusunan laporan ini, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proyek The Alton Apartment, didirikan dengan tujuan utama untuk menyediakan hunian berkualitas dan berstandar tinggi bagi mahasiswa/pelajar (Premium Student Apartment)
2. Proyek Alton secara umum merupakan hasil kerjasama antara PT.PP (persero) dengan anak usahanya (PP pPesisir dan PP Properti), dimana PP Properti menjadi ownernya
3. Proses pekerjaan struktur pada proyek Alton menggunakan teknologi *aluminium form* (Kumkang), sehingga biaya dan waktu proyek dapat ditekan menjadi lebih rendah.
4. Dalam pelaksanaan di lapangan, kerap kali ditemukan pekerjaan-pekerjaan yang tersisa (> 90%) yang nantinya harus dikerjakan kembali. Hal ini menyebabkan biaya dan waktu tambahan yang seharusnya tidak perlu dikeluarkan.
5. Proses pengecoran masih menggunakan cara manual (concrete bucket), sehingga setiap proses pengecoran akan memiliki jeda untuk pengambilan kembali beton dari truk mixer. dan pengantaran beton ready mix dari distributor beberapa kali mendapat hambatan, sehingga proses pengecoran terganggu dan beton sudah mulai mengering.
6. Pekerjaan di lapangan secara umum sudah sesuai dengan teori yang dipelajari dalam perkuliahan dengan acuan yang dipakai hampir semuanya menggunakan SNI. Untuk beberapa pekerjaan masih terdapat kelalaian yang dilakukan oleh pekerja, sehingga harus dilakukan kontrol secara teliti oleh pihak owner.
7. K3 proyek dilaksanakan dengan sangat baik, dimana setiap pagi akan dilakukan pengecekan secara berkala kepada para pekerja. Untuk pekerja yang tidak memenuhi standar maupun tidak melaksanakan protokol yang ada, akan diberikan sanksi berupa pemberhentian sementara oleh pihak K3. Setiap pekerja yang ada di lingkungan proyek selalu diawasi dan dicatat oleh pihak K3, sehingga tidak ada satupun orang "asing" di dalam lingkungan pekerja proyek.
8. Dalam kondisi pandemi COVID-19, proyek Alton melaksanakan secara ketat protokol kesehatan yang diberikan untuk BUMN. Mulai dari makanan hingga kendaraan pribadi, semuanya diberikan penilaian berkala melalui lembar assessment khusus dari proyek.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Foto bersama pembimbing lapangan (kanan) dan *Project Director* (kiri)



Lampiran 2 *Shell Drawing* Kumkang



Lampiran 3 Permasalahan proyek, bagian kiri dengan bata bagian kanan dengan beton



Lampiran 4 Kelemahan bekisting kumkang bila as kolom dan dinding tidak tepat



Lampiran 5 Proses pengecoran beton

DESKRIPSI PEKERJAAN



NAMA PEKERJAAN
LOKASI
SEMARANG

: THE ALTON APARTMENT
: JL. PROF. SOEDARTO, TEMBALANG,

KONSULTAN PERENCANA

- **KONSULTAN STRUKTUR**
- **KONSULTAN ARSITEKTUR**
- **KONSULTAN MEP**

: PT. ASP(ADINATA SURYA PRATAMA)
: PT. DESAIN SARANA INTERMATRA
: PT. DESAIN SARANA INTERMATRA

KONSULTAN MK

: PT. MAKSI SOLUSI ENJINERING

KONTRAKTOR PELAKSANA

- **KONTRAKTOR PONDASI**
KONTRAKTOR
KONTRAK
2018

: PT. PP PRESISI Tbk
: 002/SPK/ALTON/PPP/VI/2018, Tanggal 06 JUNI
NILAI KONTRAK : Rp. 17.926.200.000,-- (Include PPN)
JANGKA WAKTU : 90 (SEMBILAN PULUH) HARI KALENDER
PERIODE KONTRAK : 25 JUNI S/D 23 SEPTEMBER 2018

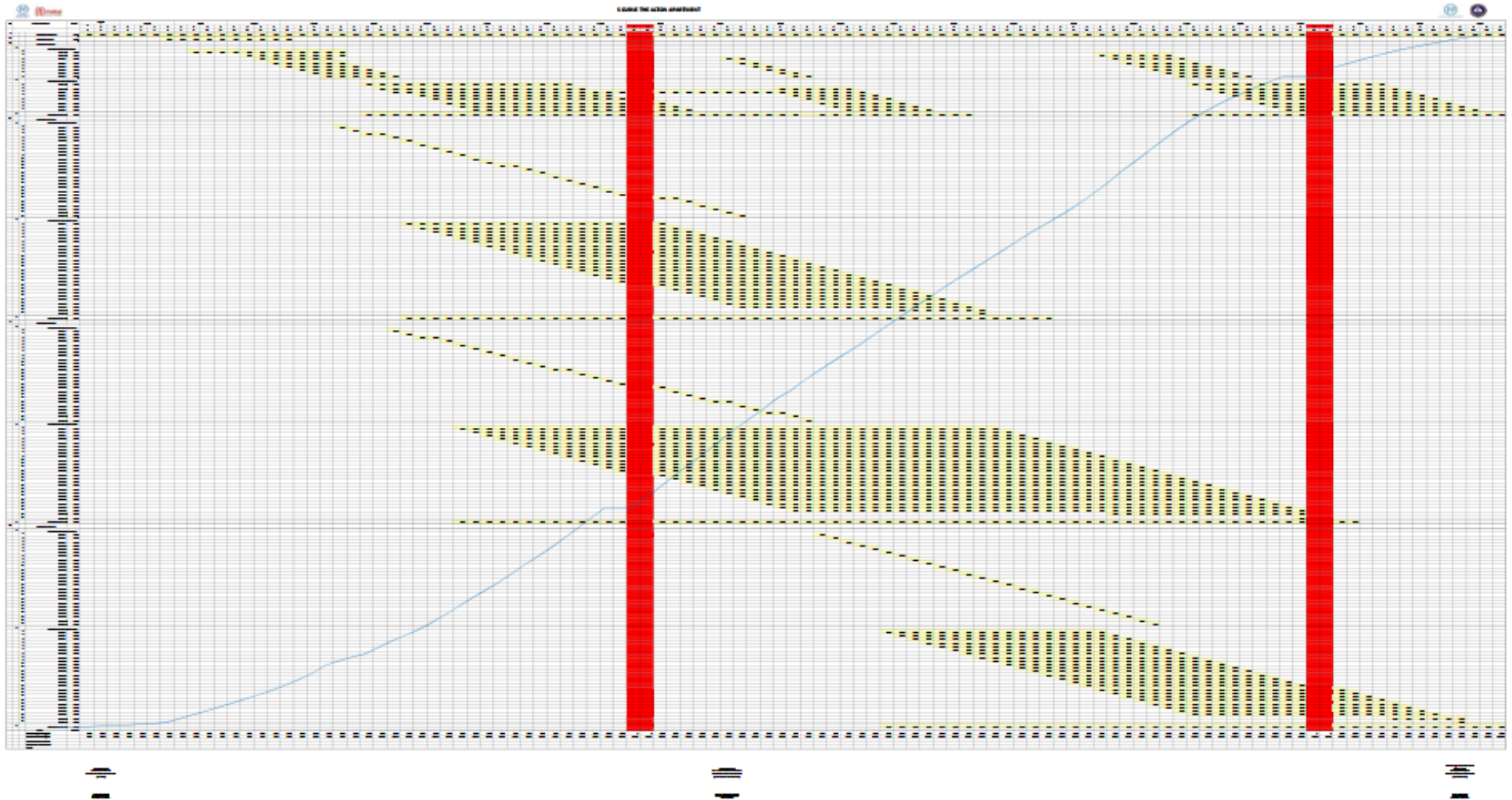
- **KONTRAKTOR UPPER STRUKTUR, ARSITEKTUR & MEP**

KONTRAKTOR
KONTRAK
Agustus 2018
NILAI KONTRAK
JANGKA WAKTU
KALENDER
PERIODE KONTRAK

: PT. PP (PERSERO) Tbk
: 03/SPB/PPP/PRO/TAA/VIII/2018, Tanggal 13
Agustus 2018
: Rp. 421.278.000.000,-- (Include PPN)
: 749 (Tujuh Ratus Empat Puluh Sembilan) HARI
: 13 Agustus 2018 s/d 31 Agustus 2020

TOTAL BIAYA KESELURUHAN

: Rp. 439.204.200.000,-- (Include PPN)



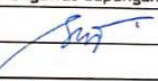
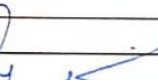
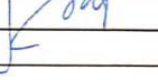
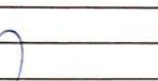
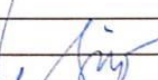
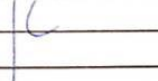



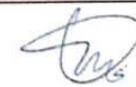
PROGRAM S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
ABSENSI KEGIATAN LAPANGAN KERJA PRAKTEK (KP)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111; Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



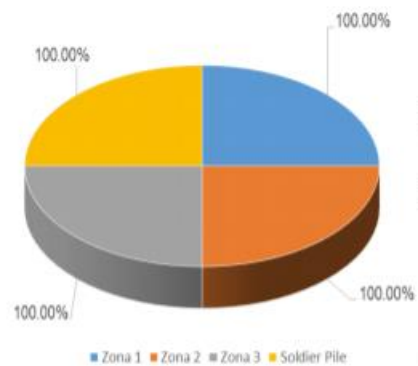
Form AK/KP-03

No.	Hari / Tgl	Datang Pukul	Pulang Pukul	Jenis Kegiatan yang dilakukan	Tanda Tangan Pengawas Lapangan
	29-06-2020	08.00	15.00	Perkenalan awal dan penjelasan proyek	
	30-06-2020	08.00	15.00	Penjelasan mengenai progres proyek dan struktur organisasi	
	03-07-2020	08.00	16.00	Peninjauan langsung di lapangan. Penjelasan Alat Pelindung Diri	
	06-07-2020	08.00	16.00	Pengawasan penulangan balok dan pelat. Melihat finishing	
	09-07-2020	10.00	15.00	Mengerjakan laporan di kantor	
		20.00	22.00	Meninjau pengecoran kolom	
	10-07-2020	07.30	15.00	Lanjutan pengecoran pelat + balok (keterlambatan)	
	15-07-2020	08.00	16.00	Mengerjakan laporan di kantor Melakukan peninjauan dengan HSE	



A. PEK. PONDAS

PROSENTASE PEKERJAAN PER ZONA



NO	ITEM PEKERJAAN	JUMLAH TITIK
1	Bored Pile Zona 1	116
2	Bored Pile Zona 2	147
3	Bored Pile Zona 3	94
4	Soldier Pile Zona 2	24
5	Soldier Pile Zona 3	17



B. SITE MANAGEMENT



UPPER

ZONE 1

ZONE 2

ZONE 3

ZONE 4

ZONE 5

ZONE 6

ZONE 7

ZONE 8

AREA	ZONA
Tower 1	Zona 1
	Zona 2
Tower 2	Zona 3
	Zona 4
Tower 3	Zona 5
	Zona 6
Podium	Zona 7
	Zona 8

